

# Amatérské RADIO



ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ • ROČNÍK II, 1953 • ČÍSLO 5

## K 7. KVĚTNU - DNI RADIA

Ing. Josef Gajda

Vycházejíce z ekonomického zákona kapitalismu objeveného J. V. Stalinem, můžeme říci, že kapitalisté ve všech formách svého boje za dosažení maximálního zisku zneužívají vědy a techniky. Ze tento boj za dosažení největšího zisku je protilidový a vede k ujařmování, ke zbídačování milionů pracujících a celých národů je nám všem jasné. Nejzornějším příkladem této skutečnosti jsou války vedené imperialisty za znovurozdělení světa. V těchto nespravedlivých válkách je věda a technika zneužívána proti zájmům pracujícího lidu a pro zájmy vykořisťující vládnoucí třídy do největší míry. Ba můžeme říci, že rozvoj vědy a techniky v kapitalistické společnosti, zvláště v jejím posledním stadiu monopolistického imperialismu, je určen jen a jen potřebami imperialistických válek. A tak se věda a technika, ta věda a technika, která má přivádět lidstvo k vyšším formám života, která má plně sloužit veškerému lidstvu, stává vědou a technikou válečnou, namířenou proti zájmům lidstva. Vše, čím věda a technika může přímo prospívat širokým masám pracujícího lidu, je dáváno do pozadí, stavěno na vedlejší kolej, zamykáno do trezorů bank.

Naproti tomu v socialistické společnosti věda a technika slouží výhradně stálému zlepšování a zvyšování výroby, která pak zajišťuje stále rostoucí úroveň pracujícího lidu. Rozvoj vědy a techniky za socialismu je určen Stalinovým ekonomickým zákonem socialismu. Pokud v době kapitalistického obklíčení i socialistické vědy a techniky je využíváno pro účely vojenské, jde jen a jen o obranu zájmů pracujícího lidu, budoucího si socialismu a komunismu, proti agresi imperialistů toužících porazit si a vykořisťovat národy celého světa.

7. květen je svátkem socialistické radiotechniky.

Radiotechnika je jedním z nejmodernějších odvětví techniky a rozvinula se na základě nejnovějších fyzikálních objevů v oboru radia. Základ jejího rozvoje dal ruský učenec A. S. Popov svým vynálezem prvního radiového zařízení. A. S. Popov žil v době, kdy v tehdy zostalém Rusku byla vládnoucí třídou buržoazie, spřežená duchovními i materiálními pouty s vládnoucími buržoasnými kruhy západních kapitalistických států. Proto ruská vládnoucí buržoazie

nevyužila vynálezů A. S. Popova. Vynález A. S. Popova byl však podnětem k rozvoji radiotechniky v západních zemích. A tento rozvoj zde byl od počátku podřízen ekonomickému zákonu kapitalismu. Od počátku v západních kapitalistických státech kapitalistické monopoly a koncerny plně podřídily svým vyřizávkám a imperialistickým zájmům vědecký-výzkumnou práci a činnost v oboru radia. A tak, jako celkový rozvoj vědy, především v praktických vědních oborech, jakými jsou fyzika a chemie a jež jsou spjaty přímo s rozvojem techniky, dostává v období imperialismu jednostranný a zrůdný ráz, tak také i radiotechnika jako technický obor užívaný v mnoha oblastech slouží za imperialismu pouze k zesílení vykořisťování, zbídačování mas, k vytvoření nových, ještě dokonalejších válečných a ničivých zbraní.

Pro příklady nemusíme chodit daleko. Poznali jsme v době buržoasné demokratické republiky, po jakých cestách se ubíral rozvoj naší radiotechniky. Naš radiový průmysl a s ním celá naše radiotechnika byl v té době v úplné technické a materiálové závislosti na zahraničních kapitalistických koncernech, které u nás se svolením vládnoucí buržoazie zakládaly továrny z důvodů úzce obchodně-kořistnických. Za toto „dobrodílní“ musel náš lid ročně zaplatit v cenách kupovaných výrobků desítky milionů korun za patenty, další miliony za výrobní licence a další miliony za předražena zařízení a potřebné suroviny. A v době okupace jsme mohli poznat jak celá radiotechnika imperialistického Německa byla zaměřena jen na válečné doby, válečnou techniku a jaké „dokonalosti“ a zrůdnosti se dopracovala.

Naproti tomu v Sovětském svazu po Velké říjnové revoluci rozvoj radiotechniky zásluhou soudruha Lenina a Stalina se plně podřizuje ekonomickému zákonu socialismu a slouží přímo nebo nepřímo budování socialismu v SSSR, budování nového společenského řádu. Prvním a základním zákonem veškeré činnosti je tam požadavek stálého zvyšování hmotných a kulturních potřeb lidu za nejvyššího využití techniky. Vidíme, jak mladá sovětská radiotechnika se teprve po Říjnové revoluci a zvláště pak ve Stalinských pětiletkách rozvíjí opírajíc se o tradice založené vy-

nálezem radia A. S. Popovem a řeší na př. otázku radiofikace rozlehlé země Sovětů odlišným způsobem, než kterým tato otázka byla řešena v kapitalistických státech. Sovětská radiotechnika a sovětská radiotechnikové neměli při řešení této nejvyšší důležité otázky na zřeteli dosažení nějakých finančních zisků, tak, jak tomu bylo v kapitalistických zemích, nýbrž drželi se zásady prospěchu širokých mas lidu a Sovětského státu. Proto radiofikovali svoji zemi cestou techniky drátového rozhlasu, jako základního radiofikačního prostředku.

Srovnáme-li kapitalistický způsob radiofikace individuální - radiovní přijímači u každého posluchače - se sovětským způsobem radiofikace drátovým rozhlasem, musíme přijít k závěru, že sovětská cesta s ohledem na pořizovací a provozní náklady, s ohledem na energetickou účinnost byla pro sovětské posluchače a pro celý sovětský stát výhodnější a s hlediska zákona ekonomie socialismu správná. A mohli bychom uvést další a další příklady toho, jak rozvoj sovětské radiotechniky není určen ničím jiným než potřebami stále se zvyšující kulturní a životní úrovně sovětského lidu.

Vidíme tedy, že je zásadní rozdíl ve společenském poslání sovětské - socialistické - radiotechniky a radiotechniky kapitalistické, a že tyto rozdíly nezbytně vtiskují radiotechnice celkový technický ráz.

7. květen - Den radia je svátkem sovětských radiotechniků.

Je to den zasvěcený nové socialistické radiotechnice. Tradici 7. května - Dne radia přijímáme i my, českoslovenští radiotechnikové a i my chceme tímto svátkem dávat výraz novému poslání naší radiotechniky při budování socialismu u nás a při upevňování obranyschopnosti naší vlasti. Má-li radiotechnika plně sloužit budování socialismu a tím uspokojování rostoucích kulturních a hmotných potřeb pracujícího lidu a má-li nepřímou tomuto budování a tomuto lidu prospívat tím, že zvyšuje jeho obranyschopnost, musí nezbytně pronikat do všech oborů hospodářské, kulturní a branné činnosti. A aby mohla pronikat a plnit zde velké úkoly, musí být vědecké poznatky z oboru radia a základní znalosti radiotechniky majetkem nejširších mas pracujících.

Nechť i u nás 7. květen – Den radia vytváří po sovětském vzoru tradici široké propagace radiotechniky, jejího významu pro socialismus mezi širokými masami mládeže a pracujících.

Nechť je 7. květen – Den radia příležitostí k prohlubování jednotného vědomí nás všech o velkém významu radiotechniky pro budování socialismu a jeho obrany.

Nechť je 7. květen – Den radia velkou

příležitostí k prohlubování a utužování našich přátelských svazků s radiotechniky Sovětského svazu a zemí tábora míru.

Nechť je 7. květen – Den radia pro radioamatéry – svazarmovce a zvláště pro ty, kteří se zabývají vysílací technikou příležitostí k zamyšlení se nad tím, zda naše radioamatérská činnost jako uvědomělých občanů lidové demokratické republiky je dostatečně ideová,

zda je prodechnuta vždy zásadou prospěchu naší vlasti, prospěchu věci socialismu a udržení světového míru.

Nechť je 7. květen – Den radia příležitostí k zintenzivnění boje proti samoučelnosti v naší radioamatérské práci.

Nechť je 7. květen – Den radia příležitostí k prohloubení stranickosti naší amatérské práce a příležitostí jejího očištění od zbytků radioamatérského kosmopolitismu.

## NÁMOŘNÍCI V ANTARKTIDĚ SE ROZLOUČILI S KLEMENTEM GOTTWALDEM

Československému velvyslanectví v Moskvě byl dne 27. března doručen tento radiotelegram:

Moskva, ministerstvu zahraničních věcí SSSR, soudruhu Malikovi. Prosíme Vás o předání tohoto radiotelegramu velvyslanci Československé republiky v SSSR:

Radio přineslo do Antarktidy smutnou zvěst o náhlém úmrtí prezidenta Československé republiky Klementa Gottwalda, věrného žáka velkého Stalina. Společně s veškerým pokrokovým

lidstvem želíme nenahraditelné ztráty vynikajícího pracovníka Komunistické strany Československa i my, sovětská rybáři, kteří jsme za jižním polárním kruhem.

V den, kdy se československý lid loučil se svým vůdcem, byly lodě sovětské velrybářské flotily, které loví v Antarktidě, ve smutku. Na všech lodích byly spuštěny státní sovětské vlajky na půl žerdi. V době pohřbu zazněly sirény všech lodí flotily. Všichni sovětská námořníci, kteří právě neměli službu,

stáli s obnaženými hlavami na zledovatělých palubách. V té chvíli burácela sněhová bouře v síle deseti stupňů. Nad zvlněným oceánem a nad zledovatělým lanovím lodí se u břehů šestého kontinentu – Antarktidy rozlehly salvy sovětských námořníků, jako poslední pozdrav na rozloučenou se soudruhem Klementem Gottwaldem, odvážným bojovníkem za štěstí československého lidu, za mír, za komunismus.

Velitel sovětské antarktické velrybářské flotily „Slava“ kapitán Soljanik. (RP)

## CO DALA NAŠE TECHNIKA SVĚTU

30. března byla otevřena v Národním technickém muzeu výstava pod názvem „Co dala naše technika světu“. Zajímavé je oddělení, které obsahuje ukázkou přínosu naší techniky v oboru sdělování. V této místnosti je expozice národního podniku Tesla a družstevního podniku Drukův.

Tesla vystavuje mimo jiné přístroje pro vysokofrekvenční spoj pro vedení o vysokém napětí. Konstrukční jednotka, která je koncovou stanicí spoje, sestává z panelů ve skříňovém stojanu, obsahujících krystalem řízený vysílač a přijímač. Jak vysílač, je naladěný na dva pevné kmitočty v pásmu cca 150–250 kc/s. Koncový stupeň vysílače je dvojčinný s elektronkami 4654. Výstup z přijímače a vstup vysílače je připojen k místní automatické telefonní síti, takže je dosažitelný z několika účastnických telefonních stanic elektrárenské sítě. Vazba s vedením o vysokém napětí je provedena kapacitně přes kondenzátor 10.000 pF (přes 1,5 m vysoký), ve vedení je vysokofrekvenční „tlumivka“, která snese okamžitý zkratový proud 30.000 A.

V další části expozice vystavoval Výzkumný ústav sdělovací techniky prototypy přístrojů, které jsou ukázkou výsledků čs. vývojové práce v tomto oboru. Namátkou jmenujeme terraohmmetr, který měří odpory do  $10^{16}$  ohmů, dekadický počítač impulsů, který stačí počítat impulsy o rychlosti 50.000 impulsů/sec, měřicí generátory s rozsahy 30 až 30.000 c/s a 30–300 kc/s, měřiče úrovně, které měří až do –9 N, zdroj impulsů libovolného trvání, stejnosměrný milivoltmetr s velmi vysokým vstupním odporem a pod. Některé přístroje jsou řešeny zajímavým způsobem. Na př.

terraohmmetr zesiluje měřený údaj magnetickým zesilovačem, stejnosměrný milivoltmetr zesiluje měřené napětí tak, že je přeměněn na střídavé, které lze zesilovat mnohem snadněji a j. Přístroje jsou přenosné, v provedení, které snese i měření mimo laboratoř.

Pozornost návštěvníků upoutává nejvíce automatická meziměstská dálková volba. Na výstavě je instalováno zařízení, které umožňuje prakticky okamžitě telefonický rozhovor s libovolným účastníkem telefonní sítě v Táboře, Č. Budějovicích a Písku. Tato část expozice je ukázkou, jak bude vypadat meziměstské spojení v budoucnosti. Zavedení meziměstské dálkové volby je ohromným úkolem investičním, vývojově je však již vyřešeno. Zařízení je v provozu a je k dispozici návštěvníkům. Poblíž je t. zv. hláška, což je zařízení, podobné automatickému hlášení času, známému pod jménem „Alžběta“, s tím rozdílem, že zaznamenané hlášení může být delší (cca 1 min) a lze je snadno smazat a namluvit jiné. Hláška používá dvou magnetofonových pásků. Připravuje se pro hlášení předpovědi počasí telefonem a pro podobné služby telefonním účastníkům.

Zbývající část plochy vyhrazené sdělovací technice obsadily dispečerské přístroje n. p. Tesla a družstevního podniku Drukův. Přístroje užívají většinou hlasitého telefonu (Tesla přepíná z poslechu na hovor samočinně, Drukův tlačítkem), umožňují t. zv. konferenční zapojení, t. j. současný hovor dispečera s několika účastníky dispečerské sítě a pod.

Výstava bude otevřena tři měsíce.

–vel.

## LIDOVÝ ROZHLAS V ČINĚ

### MEI I, místopředseda Rozhlasového výboru Čínské lidové republiky

Před šesti lety, když malé skupinky studentů a ostatních nasazovaly svůj život při poslechu Jenanu, by se bylo zdálo nepravděpodobným, že v r. 1951 bude Lidový rozhlas předávat programy milionům posluchačů v Číně a v ostatních částech světa. Těmto odvážným posluchačům stačilo slyšet hlas svobody, prorážející stěnou americko-kuomintangských lží, hlas, nesoucí jim pravdu a příslib svobodné Číny.

### Vliv na všechny lid

Dnes má Lidový rozhlas mocný vliv na život lidu v celé Číně a dosahuje těch nejvzdálenějších vesnic a oblastí. Krok za krokem byly zdolávány zdánlivě nepřekonatelné problémy techniky, velkých vzdáleností a nedostatku přijímačů. V minulých třech letech se počet lidových rozhlasových stanic zvýšil z osmi na 74, kromě nichž pracuje ještě 23 stanic, jež jsou v soukromých rukou. Ačkoliv poptávka po krystalových přijímačích daleko přesahuje dnešní výrobu, stává se stále běžnějším na venkově pohled na zemědělce, kteří se sluchátky na uších na konci pracovního dne poslouchají rozhlas. Kromě toho zřizování zařízení pro hromadný poslech ve městech, velkoměstech, na vesnicích, v továrnách, dolech, školách a universitách je praktickou odpovědí na nedostatek soukromých rozhlasových přijímačů.

Po řadě projevů o třetím Kongresu obránců míru podepsalo v provincii Hopei více než 140.000 zemědělců Výzvu k uzavření paktu míru mezi pěti vel-

mocemi a hlasovalo proti znovuvyzbrojení Japonska. V Pingjuanské provincii podepsalo a hlasovalo více než 530.000 občanů. Rozhlasové zprávy zástupců Čínských lidových dobrovolníků poslouchalo přibližně 15 milionů občanů.

Zvláštní programy jsou poslouchány každým dnem častěji. Řadu přednášek o dějinách sociálního vývoje, jež právě probíhá, sledovalo 500.000 občanů. Celkem 400.000 dělníků poslouchá denně dělnický program, 48.000 studentů v Pekinu poslouchá denní zprávy a počet dětí, jež poslouchají zvláštní dětský program Vuhanské stanice, se odhaduje na 80.000.

#### Tradice služby lidu

Když mladí rozhlasoví pracovníci vybudovali v roce 1945 první rozhlasovou

stanici v Jenanu, v malém pohraničním městě, jež nemá ani elektrárny, ani továrny, bylo to považováno za pozoruhodný úspěch. Avšak ležely před námi mnohem obtížnější úkoly. V říjnu 1946 pracovníci kalganské rozhlasové stanice, kteří vysílali válečné zprávy až do okamžiku odchodu, rozmontovali své zařízení a odsunuli se s posledním oddílem vojska do hornaté oblasti Fupinu, kde používali vodní energie k výrobě elektrického proudu a znovuzahájili svou práci. Od března 1947 se jenanská stanice třikrát přesunula, aniž by přerušila svou službu. Projev předsedy Mao Tse Tuna „Dnešní situace a naše snahy“ byl vyslán z malé vesničky na hoře Taihang, kdežto světové převratné zprávy o našich vojenských vítězstvích v r. 1948 u Mukdenu, Huaihai a v tažení na Pe-

kin a Tientsin byly světu sdělovány z okolí Síchčiačuanu.

Toto období technických nedostatků je jen vzdáleným ohlasem dnešní mocné rozhlasové soustavy. Avšak princip služby lidu zůstává stejný a tradice překonávání problémů za obtížných podmínek je přenášena na vyšší úroveň.

Přes snahy amerických imperialistů, poškozovat a rušit naše vysílání, dostáváme tisíce dopisů od našich zahraničních posluchačů. Od Tokia po Kalifornii, od Singapurů po Stockholm bezpečné řady lidí poslouchají dychtivě hlavu Pekinu. Jako kdysi posluchači jenanského rozhlasu, rozeznávají hlas pravdy a vítají jeho zprávy o míru, mezinárodním přátelství a svobodě pro všechny národy.

(China pictorial, č. 10, říjen 1951)

## ZJIŠŤOVÁNÍ ZATÍŽITELNOSTI NEZNÁMÝCH TLUMIVEK

Sláva Nečásek

Někdy potřebujeme určit proud, kterým nejvýše smíme zatížit nepřístupné uzavřené vinutí. Zvláště často se s tímto problémem setkáme u filtračních a nízkofrekvenčních tlumivek. Obvykle údaj je chybí a z vinutí vyčnívají jen pájecí očka nebo silnější vývody, podle nichž nelze soudit na průměr vlastního vodiče vinutí, které bývá obaleno ochranným papírem a celek bakelisován, nebo napuštěn asfaltovým compoundem. Chceme-li tedy zjistit, na jaký proud smíme takové tlumivky použít, musíme užít jiného, nepřímého řešení.

Jedna možnost by spočívala ve stanovení t. zv. plnění okénka plechů vinutím za pomoci ohmického odporu vinutí. Bohužel následkem neznámého množství prokládacího papíru mezi vrstvami drátu a různě silné izolace dává tento způsob výsledky nespolehlivé a často značně odchylné od skutečnosti.

Autor proto navrhuje jiný postup, k němuž došel úvahou a který se v praxi dostatečně osvědčuje. Nutno zdůraznit, že jde jen o určení nejvyššího dovoleného proudu pro vinutí, nikoli snad též o zjištění indukčnosti. Tu musíme změřit odděleně, nebo zjistit některým jiným známým způsobem.

Každý vodič se elektrickým proudem zahřívá, protože na jeho ohmický odpor se mění elektrina v teplo. Oteplením však odpor vodiče ještě více stoupá podle známého vzorce

$$R_t = R_0 (1 + \alpha t) \quad (\Omega, ^\circ\text{C}), \quad (1)$$

kde  $R_t$  značí odpor vodiče zahřátého,  $R_0$  = odpor téhož vodiče za výchozí teploty (na př. pokojové,  $20^\circ\text{C}$ ),  $\alpha$  = tepelný součinitel kovu (pro měď je  $\alpha = 0,004$ ) a  $t$  = oteplení (rozdíl teploty konečné a počáteční) ve  $^\circ\text{C}$ .

Tak na př. ohřátím o  $50^\circ\text{C}$  se zvýší odpor měděného drátu pro každý ohm na hodnotu (1)

$$R_t = 1 (1 + 0,004 \cdot 50) = 1,20 \Omega,$$

čili o 20%. Se zvýšeným odporem stoupají však samozřejmě i elektrické ztráty podle Jouleova zákona. Chceme-li je snížit na přijatelnou míru, musíme omezit oteplování a jeho vlastní příčinu

– intenzitu protékajícího proudu. A tady už máme řešení na dosah ruky: Určíme, jaká energie nejvýše se smí proměnit v teplo a z ní stanovíme dovolený proud. Empiricky bylo zjištěno, že tato energie se pohybuje mezi 1–1,5 W (menší tlumivky s prokládaným vinutím vyzařují teplo hůře – proto u nich volíme wattový činitel 1, zatím co větší typy, zvláště impregnované, snesou zatížení vyšší).

Proud ze zvoleného výkonu zjistíme podle vzorce

$$I = \sqrt{\frac{N}{R}} \quad (A, W, \Omega), \quad (2)$$

kde  $I$  je proud v ampérech,  $N$  zvolený příkon ve W a  $R$  = ohmický odpor vinutí v ohmech.

Stanovení dovoleného zatěžovacího proudu neznámé tlumivky je tedy snadné: Změříme její ohm. odpor, podle velikosti a provedení zvolíme dovolené wattové ztráty – a máme velmi přibližně intenzitu proudu, kterým smíme tuto tlumivku zatížit. Odmocnění provedeme snadno na logaritmickém pravítku nebo z tabulek.

Příklady: 1. Malá filtrační tlumivka Tesla PN 65003 vykazuje odpor vinutí  $R = 400 \Omega$ . Vzhledem k malým rozměrům použijeme wattového součinitele  $N = 1$ . Dosazením do vzorce (2) dostaneme dovolený proud

$$I = \sqrt{\frac{1}{400}} = \sqrt{0,0025} = 0,05 \text{ A}$$

čili 50 mA, tedy právě tolik, kolik udává výrobce.

Podívejme se, jak to odpovídá jiným elektrickým vztahům. Protéká-li odporem  $400 \Omega$  proud  $0,05 \text{ A}$ , vznikne podle Ohmova zákona úbytek napětí

$$U = RI \quad (V, \Omega, A) \quad (3)$$

což v našem případě dá

$$U = 400 \cdot 0,05 = 20 \text{ V}.$$

Výkon je, jak známo, součinem proudu v A a napětí ve V

$$N = UI \quad (W, V, A) \quad (4)$$

což při našich hodnotách dá

$$N = 20 \cdot 0,05 = 1 \text{ W}$$

tedy právě příkon, který jsme si povolili přeměnit v teplo.

Příklad 2. Větší filtrační tlumivka Tesla PN 65001 měla odpor  $R = 275 \Omega$ . V důsledku většího chladicího povrchu volme  $N = 1,2 \text{ W}$ . Pak by byl dovolený proud této tlumivky podle vzorce (2).

$$I = \sqrt{\frac{1,2}{275}} = \sqrt{0,00436} = 0,066 \text{ A},$$

což se zase dobře kryje s hodnotou 65 mA, kterou uvádí katalog Tesla.

Tímto jednoduchým způsobem zjistíme tedy dovolený proud jinak neznámých tlumivek – a s jistotou obměnou i jiných vinutí – s přesností naprosto dostačující pro běžnou praxi.

\*

#### Časové měřítko na osciloskopu

Často je třeba znát trvání některých elektrických nebo na elektrické převodech jevů. Používá se k tomu rastru (síťky) na stínítku obrazovky. Tato metoda vyžaduje cejchování před každým měřením a není-li časová základna lineární, je různé přesné na různých místech stínítka. Tento problém bývá řešen také elektronkovými obvody, kalibrujícími vodorovnou osu svislými impulsy („marker“). Pro běžnou potřebu jsou příliš drahé.

Pro pozorování pomalých zjevů (biologických a p.) o frekvenci menší 50 c/s stačí modulovat paprsek obrazovky (na řídicí mřížce) střídavým napětím sítě. Křivka se rozpadne na řadu bodů vzdálených od sebe 0,02 sec. Přesnost dělení, která je dána mezemi kolísání síťového kmitočtu, je více než postačující. Střídavé napětí pro modulaci lze získat ze žhavení příslušné obrazovky tím, že je vpojení mezi katodu a záporný pól zdroje.

Pro pozorování rychlejších průběhů je třeba volit větší kmitočet a udržovat jej stálý (1 kc/s).

Forejt-Němec: Praktická elektronika.

# O STABILNOSTI MEZIFREKVENČÍ V AMATÉRSKÝCH SUPERHETECH

Josef Černý

Jednou z velmi nepříjemných závad nově postaveného superhetu je oscilace mf zesilovače. Tato nepříjemnost může potkat každého konstruktéra nevyjímaje ani ty zkušenější. Ovšem takový zkušenější amatér si dovede poradit, někdy i za cenu přestavby celého přijímače. Méně zkušení jsou ovšem z toho nešťastní a hledají, kdo by jim poradil. Pražští amatéři se v takových případech obrací na naši dílnu na Karlově náměstí. Tam se jim dostane porady. Pro nedostatek času není vždy možno přičinu na místě odstranit a amatér je odkázán na to, aby to neb ono doma přestavěl.

Příčin těchto oscilací je mnoho a znám se, že ani já ještě všechny neznám. Byly případy, které se nedaly opravit, přesto, že jinak byl přijímač dobře konstruktérně proveden, dodržena zásada krátkých spojů a řádného stínění. Při špičkovém vyladění mezifrekvenčí se přijímač rozkmital. V tomto případě bylo nutno mezifrekvenční okruhy mírně rozladit, aby byl přijímač schopen provozu.

Jak se jeví taková nestabilita? Po postavení nového superhetu je naší první prací sladit mf stupeň. Sladujeme je otáčením jader až dostaneme nejsilnější signál. Najednou, když už máme téměř vyladěné mf stupně, to v reproduktoru lupne a slyšíme pískání nebo někdy ještě horší nelibé zvuky. Tento okamžik je trpkým zklamáním každého konstruktéra, poněvadž již ví, že se bude potýkat s mnoha nesnáze. Co dělat v takové situaci? Předně musíme prohlédnout, zda máme v pořádku stínění, pokud jsme je použili a nejsou-li některé nestíněné spoje dlouhé. Já se neodvážím dělat nestíněné spoje delší nežli 2 cm. Všechny delší spoje (t. zv. živé spoje) je nutno stínit. Živými spoji rozumíme spoje mřížkové a anodové. Patice elektronek nesmíme při konstrukci pesadit jen tak náhodně, musíme si uvědomit, na které straně je ku příkladu mřížka nebo anoda a který vývod mezifrekvence na ní budeme připojovat. Patice i mezifrekvenční transformátor natočíme tak, aby připojovací plíšky těchto součástí přišly co nejbližší. Toto je vždy zásadní pravidlo pro stavbu superhetu. Zjistíme-li, že chyba není v této části stavby, obrátíme pozornost na kondensátory a to předně na druhý elektrolyt, nemá-li pro vysokou frekvenci velký odpor. Tuto zkoušku uděláme tak, že vezmeme svitkový kondensátor asi  $0,1 \div 0,2 \mu\text{F}$  a elektrolyt přemostíme. Není-li to nic platné, zkusíme totéž u kondensátoru, který je připojen u studeného konce vstupní cívky (automatiky). Dále uděláme totéž na kondensátoru stínících mřížek. Nebude-li žádný z těchto zákroků účinný, pak musíme zkoušet, zda nám část vysoké frekvence nejde do nízkofrekvenčního zesilovače. Stačí jen malá část, aby se koncovou elektrónkou zesílila a vyzařovala k řídícím mřížkám vysokofrekvenčních elektronek. Tomu zabráníme blokováním anody první nízkofrekvenční elektrony — obyčejné triody.

Tento kondensátorek byl v návrhu oblíbeného superhetu 254 A (t. zv. 7. květen) snad omylem nezakreslen a způsobil již mnoha amatérům trpkou chvíli. Hodnota tohoto kondensátoru se pohybuje od 100 pF až do 200 pF — větší má vliv na zesílení výšek.

Přepneme-li vlnový přepínač na krátké vlny, oscilace obvykle zmizí a tím je ve většině případů umožněn poslech krátkých vln, na kterých hraje superhet většinou na první zapojení. Stane se tak proto, že vstupní krátkovlnná cívka má velmi malý ohmický odpor a malé vysokofrekvenční napětí, které se dostane snad rozptylem nebo jinou vazbou na mřížku směšovací elektrony, je svedeno beze škody do země a nejde dále přes mezifrekvenční zesilovač. Jinak je tomu při přepnutí na střední nebo dlouhé vlny.

U středních vln se stává, že otáčíme-li kondensátorem k delším vlnám, začne nám asi u 500—550 m mezifrekvence oscilovat. Je to tím, že se blížíme mezifrekvenčnímu kmitočtu a i slabé napětí, které se dostane na mřížku směšovací elektrony, se začne uplatňovat, poněvadž impedance vstupní cívky je příznivá tomuto napětí a nastává oscilace. Totéž se ukáže na dlouhých vlnách, otáčíme-li kondensátorem obráceně a sice k počátku rozsahu. To svědčí nesporně o vazbě mezifrekvenčního kmitočtu na mřížku směšovací elektrony. Tato závada je vážnějšího rázu a je velmi těžko ji bez přestavby odstranit. Je to zvláště těžké u malých přijímačů, kde je málo místa a kde jsme byli rádi, že se nám součástky podařilo vůbec umístit. Nejhorší na tom je, že nemáme prostředky, kterými bychom mohli změřit nebo zjistit, jakou cestou tato vazba nastává. To je vše jen věcí odhadu zkušeného. Jedna z takových závad se mně stala při stavbě malého typu superhetu. Umístěním oscilačních cívek pod kostrou je kondensátor 100 pF, který spojuje mřížku oscilační triody s ladící cívkou oscilátoru, velmi blízko anodového spoje druhé mf elektrony. V tomto místě nastávala vazba. Napětí se přenášelo touto mřížkou do směšovací elektrony a vznikala z toho oscilace. Nalezení této vady nebylo ovšem tak lehké. Stalo se tak náhodným oddálením kondensátoru po delší době pátrání. Jiný takový zásludný spoj je vedení předpětí z automatiky na mřížkovou cívku první mezifrekvence. Při zapojování využijeme obvykle pevného očka na destičce první mezifrekvence a přiletujeme na

něj filtrační odpor  $0,5 \text{ M}\Omega$  jdoucí od druhé diody a svodový kondensátor  $0,1 \mu\text{F}$ . Délka spoje od diody spolu s tělesem odporu nese zesílené mezifrekvenční napětí, jehož polovina je diodou usměrněna. Dostane-li se tento spoj do blízkosti vstupního okruhu, stačí pro vzbuzení oscilací. Proto je lépe odpor  $0,5 \text{ M}\Omega$  připájet přímo na diodu a jeho přívod, který bývá nastaven delším drátem, na očka mezifrekvence. Umístěním odporu na diodu dosáhneme toho, že v se omezí na prostor kolem diody a přes odpor se již nedostane, přívodem pak protéká jen záporné napětí, které je již neškodné.

To bylo několik běžných případů s hlediska konstrukčního.

Je zde však ještě několik příčin, které dlužno hledat přímo v součástkách a nejčastěji v mezifrekvenčních transformátorech. Tak na př. všechny cívky musí být stejně zapojeny. Každá cívka musí být také posazena stejným směrem vinutí, takže je zapojujeme následovně: začátek cívky t. j. vnitřní přívod zapojujeme jako živý vodič (na mřížku nebo anodu). Konec vnější zapojíme k automatické neb + pólu.

Toto pravidlo musíme dodržet, neboť přehozením konců jedné z cívek, hlavně prvního mezifrekvenčního transformátoru nebo obrácení směru vinutí znamená pozitivní zpětnou vazbu mezi cívkami a okruhy se rozkmitají. Jedině cívka čtyřdiodová není na toto choulstivá. Při domácí výrobě mezifrekvenčních transformátorů je lépe používat větší kapacity kondensátorů. Dříve bylo v návodech doporučováno používat 100 pF nebo dokonce jen 50 pF. Při takto malé kapacitě má cívka více závitů, stává se velká na průměru a tím roste rozptylové pole a nežádoucí vazby.

Všimneme-li si zde mezifrekvenčních transformátorů, které jsou na trhu, zjistíme, že tovární výroba používá větších jader a kapacitu 200—250 pF. Pak vyjde na cívce méně závitů, je malá a také její ohmický odpor se tím mnohem zmenší, čímž je dsaženo velmi dobrých kvalit, o kterých se již mnoho amatérů přesvědčilo.

Výsledná křivka takovýchto mezifrekvenčních transformátorů je docela úzká, takže propouštěné pásmo je skutečně žádaných 9 kc/s, kdežto křivka cívek s malou kapacitou se dle hodně rozšiřuje a podobá se zvonu. Takové mezifrekvence dávají sice větší zesílení, ale propouštěné pásmo je také širší a blízké stanice zasahují do sebe. Mimo to se stávají choulstivější na právě již zmíněných rozsazích, t. j. na konci středních a na začátku dlouhých vln se velmi často rozkmitají a nedá se tomu zabránit bez zásahů, které znamenají ztráty v zesílení.

## ÚSPORNÉ MĚŘENÍ PROUDU

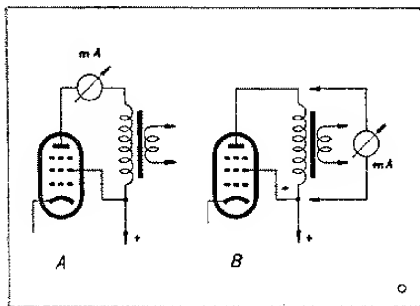
(Deutsche Funktechnik NDR)

V opravářské praxi a při stavbě nových přístrojů je třeba často měřit proud. Bývá to obvykle spojeno se spájením, protože je nutno měřený obvod přerušit a zapojit do něj miliampérmetr. Mnozí amatéři se proto z pohodlnosti měření proudu vyhýbají. Jsou však pří-

pady, kdy lze měřit proud pohodlněji a přitom v mezích požadované přesnosti. Na př. anodový proud koncové elektrony EBL21, který se pohybuje kolem 36 mA, se měří obvykle podle obr. A. Jaké chyby se dopustíme, budeme-li měřit podle obr. B?

# DĚLENÍ PŘÍSTROJOVÝCH STUPNIC

Ing. Přichystal



Použijeme na př. přístroje s otočnou cívkou s odporem  $50 \Omega$  při  $0,1 \text{ V}$  a  $2 \text{ mA}$  na plnou výchylku. Při rozsahu  $50 \text{ mA}$  je k přístroji připojen bočník  $2,08 \text{ ohmů}$ . Celkový odpor měřicího přístroje je pak asi  $2 \text{ ohmy}$ . Ohmický (stejnoseměrný) odpor primáru výstupního transformátoru je na př.  $400 \text{ ohmů}$ , což bývá prakticky vždy splněno. Připojíme-li k němu paralelně zmíněný miliampérmetr, rozdělí se proud v obráceném poměru odporů

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (1)$$

a proud

$$I = I_1 + I_2 \quad (2)$$

kde  $I_1$  = proud měřicím přístrojem,  $I_2$  = proud výstupním transformátorem  $I$  = celkový proud,  $R_1$  = odpor měřicího přístroje,  $R_2$  = ss odpor výstupního transformátoru.

Dosadíme-li známé hodnoty do (1) a (2), dostaneme

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{400}{2} = 200 \quad (1a)$$

$$I_1 + I_2 = 36 \text{ mA} \quad (2a)$$

(1a) a (2a) jsou dvě rovnice o dvou neznámých, které lze po úpravě

$$I_1 = 200 \cdot I_2$$

$$I_1 - 200 \cdot I_2 = 0 \quad (1b)$$

řešit odečtením rovnice (1b) od (2a).

$$I_1 + I_2 = 36$$

$$I_1 - 200 \cdot I_2 = 0$$

$$201 \cdot I_2 = 36$$

$$I_2 = \frac{36}{201} = 0,18 \text{ mA}$$

Naměřili bychom tedy místo  $36 \text{ mA}$  proud  $I_1 = 36 - 0,18 \text{ mA} = 35,82 \text{ mA}$ , t. j. o  $0,5\%$ , což je zanedbatelné. Ve skutečnosti anodový proud poněkud stoupne a zmenší tuto nepřesnost, protože anoda dostane větší napětí přes prakticky nakrátko spojený primár výstupního transformátoru.

Podobně chceme-li měřit celkový anodový proud síťové dvojky (asi  $60 \text{ mA}$ ), která je napájena přes filtrační tlumivku o stejnosměrném odporu asi  $700 \text{ ohmů}$ , připojíme miliampérmetr na rozsahu  $100 \text{ mA}$ , paralelně k filtrační tlumivce. Odpor měřicího přístroje je na tomto rozsahu asi  $1 \text{ ohm}$ , odpor tlumivky  $700 \text{ ohmů}$ . Měřicím přístrojem bude protékat prakticky všechen proud a jen asi  $0,14\%$  poteče tlumivkou, což je zanedbatelné. Ve skutečnosti naměříme proud větší než bychom měli, protože anodové napětí stoupne o zkratovaný úbytek na tlumivce, t. j. o  $700 \cdot 0,6 = 42 \text{ V}$ .

Popsané způsoby měření proudu jsou velmi rychlé, nevyžadují spájení a jejich přesnost bohatě stačí. Při měření se proto vždy vyplatí myslet.

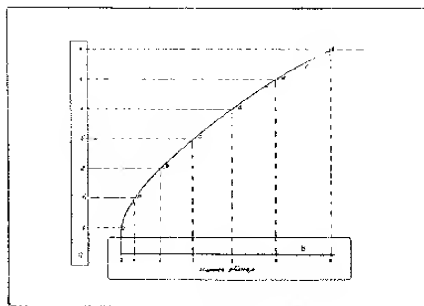
Jak v praxi průmyslové, tak i ve stavbě amatérských měřicích přístrojů vyskytuje se velmi často potřeba přesnějšího dělení jak lineárních, tak i nelineárních stupnic. Stupnice lineární jsou vcelku jednoduché a proto se jimi nebudeme zabývat, poněvadž pomocí dále popsaných jednoduchých zařízení nebude toto činit žádných potíží. Setkáváme se běžně se stupnicemi kruhovými a dále stupnicemi, které jsou kresleny na plášti válce a lze je zpravidla rozvinout do přímky. Další typ stupnic je i ve své funkci přímkový, jsou to běžné stupnice rozhlasových přijímačů. Mezi posledními dvěma není při kreslení a dělení zásadního rozdílu, protože se dělí a kreslí jako rozvinuté.

Nejdříve si promluvíme o stupnicích kruhových, kreslených v rovině. Jsou to běžné stupnice měřicích přístrojů ruč-

padných nepravidelností průběhu s 5 až 10 body. Pracujeme vždy ve zvětšeném měřítku, t. j. že stupnici položíme na větší plochu, na př. rýsovací prkno s kladívkovým papírem (obr. 2) a pak ve středu otáčení ručky či ukazatele, opíšeme kružnici větší 2 až 5× než je poloměr stupnice vlastní, podle požadavků přesnosti. Cejchované body přeneseme pravítkem na velkou kružnici. Zjistíme-li, že průběh je celkem lineární, t. j. že cejchované body jsou prakticky stejně daleko od sebe, pak na velké stupnici provedeme jemné dělení kružítkem na potřebný počet dílků.

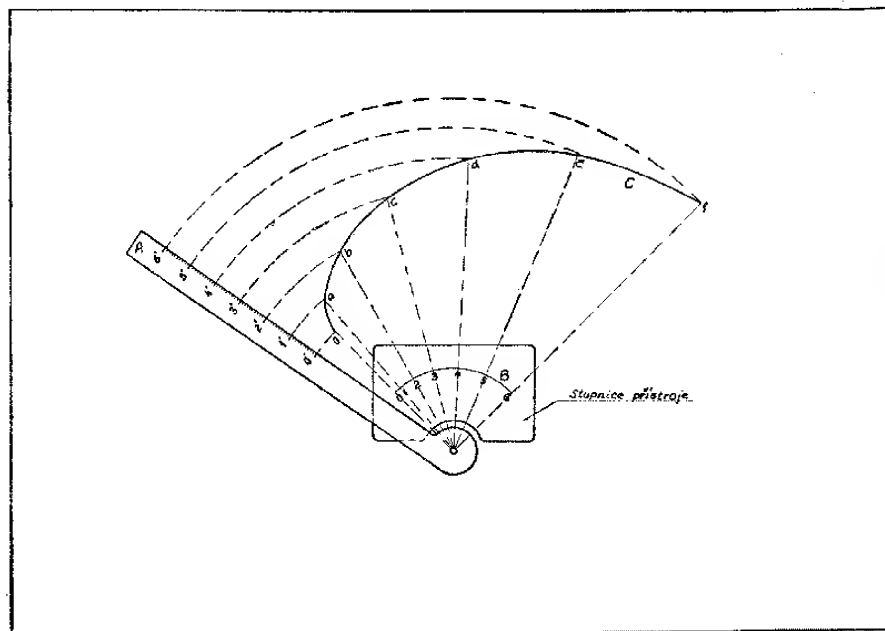
Dále pak přenášíme toto rozdělení zpravidla přímo rýsovacím perem na vlastní stupnici. Jako vhodné improvisace lze použít normálního pravítka a ve středu „s“ zapíchnutého špendlíku, ku kterému pravítko při kreslení přikládáme.

Poněkud horší práce nastane se stupnicí, u níž zjistíme nelineární průběh, jako jsou na př. stupnice u střídavých rozsahů voltmetrů a ampérmetrů, elektromagnetických měřicích přístrojů, oscilátorů a pod. Zde začínáme stejně určitým počtem cejchovních bodů a stupnici, připevněnou na větší kreslicí ploše. Připravíme si pouze malé pravítko v obrázku 2 značené A. Dole provrtáme otvor pro osičku (opět špendlík) a v horní části připevníme papírové měřítko takového lineárního dělení, kolik hlavních cejchovních bodů máme na stupnici. V našem případě jest jich 6. S výhodou můžeme použít cm měřítka, ovšem délky volíme tak, aby celková délka byla  $12 \text{ cm}$ , t. j. že bod 1 odpovídá  $2 \text{ cm}$ , bod 2 odpovídá  $4 \text{ cm}$  atd. Pravítko nastavíme na bod 1 vlastní stupnice B a u bodu 1' vyznačíme bod „a“ na kreslicí ploše, pak pravítko posuneme k bodu 2 a u bodu 2' vyznačíme bod „b“, tak pokračujeme až k bodu „f“.



Obr. 1

kových (voltmetrů, ampérmetrů a pod.) a stupnice u různých vf měřicích přístrojů (oscilátorů, komunikačních přijímačů a pod.). Na stupnici nejdříve nacejchujeme několik bodů zpravidla měřicím zařízením, které je přesnější než to, které cejchujeme. Běžně se spokojíme při průběhu bez inflexčních bodů a při-



Obr. 2



Body 0, a, b, c, d, e, f proložíme křivkou a křivku pečlivě jemně tužkou vytáhneme. Nyní již kreslíme dílky stupnice B, a to tak, že vždy přiložíme příslušný dílek pravítka A ke křivce a na kružnici B dílek vyznačíme, nebo lépe přímo vytáhneme tuší. Tímto způsobem dosáhneme naprosto plynulého dělení.

Pro zajímavost uvádíme jedno tovární zařízení, které pracovalo na tomtéž principu, ale bylo upraveno tak, aby vyhovovalo lépe seriové výrobě. Křivka „C“ se nekreslila, nýbrž upravila z pásu oceli 20 x 0,5 mm na magnetické upínací desce (použita byla z brusky) tak, že tento pásek byl svou plochou kolmo k desce a na horní hraně byly zuby jako na pile, při čemž každý 10. nebo 5. dílek byl barevně označen. Na koncích

byl pásek zajištěn proti přilehnutí „na plochu“ ocelovými kotoučky.

Továrna, která toto zařízení vlastnila, se přece jen vrátila ke kreslení křivek „C“, a to na matný hliníkový plech.

Podobným způsobem dělíme stupnice, které ve svém rozvinutém stavu jsou přímkové. Zde opět na stupnici „B“ (kterou máme dělit a kreslit) nacejchujeme pomocí normálu 5 až 10 bodů. Stupnici A použijeme lineární a dále postupujeme opět stejným způsobem jako při stupnicích kruhových, jen s tím rozdílem, že body „a“ až „f“ dostaneme jako průsečíky rovnoběžek vždy z příslušných bodů na stupnicích „A“ a „B“. S pravítkem „A“ ovšem pohybujeme jako s příložníkem.

Body mezi cejchovanými body na stupnici B kreslíme opět příkládáním

příslušného jemného dělení stupnice „A“ ke křivce „C“.

V závěru se zmíním o grafickém vypracování.

Celé stupnice můžeme kreslit buď přímo nebo ve zvětšeném měřítku a pak na potřebný rozměr zmenšit fotografováním. Cesty zmenšení použijeme tehdy, když nemáme dostatek potřebného kreslicího zařízení (malé šablony na písmo a pod.). Kovové stupnice stříkáme bílým matným lakem, na kterém se dobře vyškrabuje, což je důležité pro upravení délky čárek stupnice na stejnou délku.

Tímto návodem chtěl jsem dát možnost vzhledné úpravy přístrojů hlavně kolektivním stanicím, které často své výrobky vystavují a tím získávají další zájemce pro svou důležitou činnost.

## UŽITEČNÁ POMŮCKA DO KOUTKU RADIOAMATÉRA

V. Burda

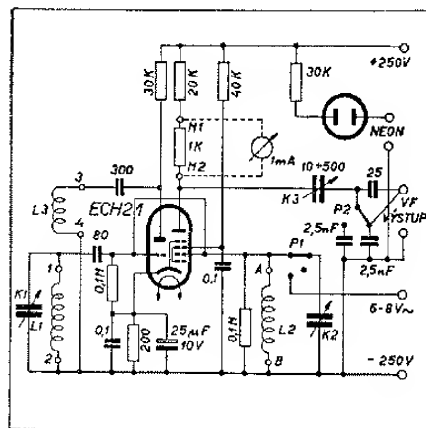
Použití:

1. Pro měření kapacit od 5 do 500 pF.
2. Pro nastavení souhlasného průběhu kapacit v duálu atd.
3. Pro zjištění kmitočtového rozsahu cívek (indukčnosti).
4. Pro předběžné nastavení mezifrekvenčních transformátorů a filtrů.
5. Pro nastavení ladících okruhů do pásma (vstup a oscilátor).
6. Pro zjišťování svodu kondenzátorů (vyjímaje elektrolyty).

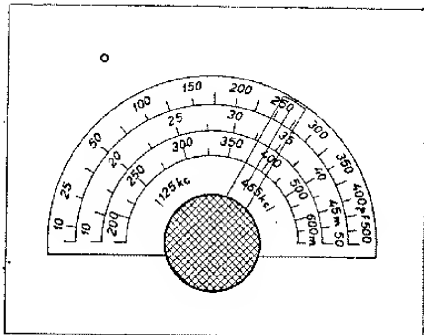
Po zkušenostech v radioamatérské praxi, chtěl bych vám popsat užitečný přístroj, který mě byl velkým pomocníkem při stavbě přijímačů na rozhlasová pásma, zvláště tehdy, když jsem používal materiál z vojenského výprodeje, navinoval cívky do neznámých ferokartových hrnečků na neznámá jádra. Použití tohoto přístroje jest mnohstranné. Rychlou a snadnou práci bez tohoto přístroje si již nedovedu představit. Použití tohoto přístroje na amatérská pásma jest velmi snadné, změníme-li cívky L 1, L 2, L 3, a kondensátory K 1, a K 2 se současným ocejchováním stupnic. Kondensátory K 1 a K 2 nemají převodů do pomalu. Knoflíky, které jsou přímo na hřídelích otočných kon-

densátorů, mají přimontovaný celulóidový pásek s ryskou, jako ukazovatel pro stupnici kondenzátorů. Jsou to otočné vzdušné kondensátory stabilní konstrukce (bez vůle v ložiskách) o hodnotě 500 pF. Průběh kapacity těchto kondenzátorů jest zaznamenán v hořejším pásku stupnice tak, jak si je podle zkoušky ocejchujeme. Cívky L 1, L 2 a L 3 jsou pro rozhlasová pásma, mohou být i tovární výroby, výměnné neb na přepínači podle libovolné úpravy. Při použití přepínače jest nutné dbát na to, aby ladící obvody, které právě nepoužíváme, byly přepínačem spojeny nakrátko a neodsařovaly energii z používaných obvodů. Použijeme-li výměnných cívek, musíme dbát na to, aby byly mechanicky i kmitočtově stabilní. Ladící okruh K 1 a L 1, K 2 a L 2, v průběhu ladění, jest ocejchován na stupnicích kondenzátorů do dalších pásků podle jednotlivých rozsahů. Jako elektronky je použito ECH 21, u které je v anodě hexody zapojen miliampérmetr (osvědčil se i voltmetr 3 V s potlačovou nulou z výprodeje za 140 Kčs, po vyjmutí předřadného odporu). Tento miliampérmetr nemusí být cejchován, protože toho není třeba. Naladíme-li lad. obvod K 1 a L 1 na určitý kmitočet, a otáčíme-li lad. kondensátorem obvodu K 2 a L 2, pak v okamžiku, kdy naladíme na stejný kmitočet, který je nastaven na lad. obvodu K 1 a L 1, projeví se nám tento souhlas kmitočtu na miliampérmetru nejdříve stoupnutím proudu, když najíždíme na souhlasný kmitočet, pak malým poklesem (je-li naladěno) a pak opětovným stoupnutím proudu, když souhlasný kmitočet opouštíme. Výchylka ručičky miliampérmetru nám přesně ukáže bod ladění a snadno poznáme z jejího výkyvu průběh rezonanční křivky lad. obvodu a Q jakost cívky. Do zdířek A, B, zapojujeme cívku, kterou zkoušíme (viz další odstavce). Připojením zpětnovazební cívky L 3 do zdířek 4, 3, pro ladící obvod K 1 a L 1, vytvoříme za pomoci triodového systému nosný kmitočet, který nám slouží pro sladování přijímačů. Nosný kmitočet může-

me modulovat střídavým proudem ze síťového transformátoru 50 c/s neb ze zesilovače, mikrofonu, gramofonu připojením na zdířku A a po odnětí cívky L 2, a přepnutím přepínače P 1, do střední polohy. Takto modulovaný i nemodulovaný nosný kmitočet odebíráme z anody hexody a podle potřeby upravujeme jeho sílu, pomocí kondenzátoru K 3 a přepínače P 2 na výstupní svorky „VF“ výstup. Pro zkoušení svodu mezi polepy kondenzátorů jest použito neonky napájené přes odpor 30 kΩ z 250 V stejnosměrných (neonka 120 V). Toto je velmi dobrou pomůckou při zkoušení papírových kondenzátorů a ostatních, které mají pracovat v krátkovlnných pásmech neb na jiném vysokém kmitočtu. Nejlepší je postavit přístroj do plechové skřínky, kterou uzemníme, aby přístroj nevyzařoval a okolní vlivy nepůsobily na ladící obvody. Přední desku zhotovíme z plechu síly asi 1,5 mm, velikosti 20 x 15 cm. Na vnitřní stěnu přední desky upevníme kostru, kterou zhotovíme ze dvou pásů plechu o šíři (hloubky skříně) 12 cm, a to tak, aby nám vytvořily čtyři samostatné prostory (pokojičky) na zadní stěně přední desky. Do prvního prostoru nahoře umístíme K 1 a ECH 21. Do druhého prostoru dole (pod prvním prostorem) umístíme cívky (případně přepínač) pro potřebná pásma. Do třetího prostoru nahoře umístíme K 2, K 3, P 2 a zdířky VF. Do čtvrtého prostoru dole umístíme cívky L 2 pro potřebná pásma, P 1, a zdířky pro modulaci. Cívky montujeme tak, aby jejich vzdálenost od kostry byla alespoň 1,5 cm a přístup k ladícím jádrům



Obr. 1



Obr. 2

cívky a trimrům byl snadný skrze otvory plechové skříně (uzavřené). Spojí od cívek, kondenzátorů a trimrů volte co nejkratší, vedené v nestíněných bužirkách.

### Ocejchování

Ocejchování na stupnici pro kmitočty jest snadné za použití ocejchovaného přijímače, když uvedeme přístroj do chodu jako pomocný vysílač, napíšeme se na naladěný kmitočt na přijímači a přečtený kmitočt poznamenáme na stupnici kondenzátoru K 1. Po ocejchování obvodu K 1 a L 1, snadno přizpůsobíme cívky ladicímu obvodu L2 za pomoci vestavěného miliampérmetru, na souhlasný kmitočt. Ocejchování průběhu kapacit u K 1 a K 2 provedeme v radioklubu Svazarmu na můstku pro měření kapacit.

### Použití pro měření kapacit

Cívkou L 3 vysuneme ze zdířek 3 a 4. Do zdířek 1, 2 a A, B zasuneme souhlasné krátkovlnné cívky (nebo přepneme přepínačem), ke zdířkám A, B připojíme zkoušenou kapacitu. Otáčením K 1 zpozorujeme výchylku na miliampérmetru a přesně vyladíme na souhlasný kmitočt (pozor na harmonické, snadno se rozeznají na miliampérmetru menší výchylkou). Pak na stupnici K 1 přímo přečteme kapacitu zkoušeného kondenzátoru.

### Použití pro seřízení průběhu kapacit u vícenásobných kondenzátorů

Provedeme totéž co při měření kapacit, jen s tím rozdílem, že ke zkoušenému kondenzátoru přidáme pomocnou stupnici, na kterou si ocejchujeme průběh prvního zkoušeného kondenzátoru. Pak přepojujeme na další společné kondenzátory a jejich kapacitu uvádíme do souhlasu s pomocnou stupnicí 1. kondenzátoru, přiklábáním nebo odhýbáním doladovacích plechů.

### Zjišťování neznámého kmitočtového rozsahu cívek

Podle velikosti, průměru a počtu závitů cívky odhadneme její kmitočtový rozsah a zapojíme ji do zdířek A, B. Do zdířek 1, 2, zasuneme (nebo připneme) takovou cívkou L1, která by odpovídala odhadnutému rozsahu zkoušené cívky. Cívkou L 3 vyjmeme ze zdířek 3, 4. Otáčením K 2 zjistíme na miliampérmetru souhlasný kmitočt s obvodem K 1 a L 1, a hodnotu si přímo přečteme na stupnici K 1. Současným otáčením K 1 a K 2 vždy na souhlasný kmitočt podle miliampérmetru, zjistíme rozsah zkoušené cívky. Přepínač P 1 je přepnut na K 2.

### Předběžné nastavení mezifrekvencí

Do zdířek 1, 2 zasuneme cívkou pro žádaný kmitočt, cívkou L 3 vyjmeme. P 1 přepojíme do střední polohy. Do zdířek A, B připojíme obvod mezifrekvence a otáčením K 1 zjistíme, na jaký kmitočt je transformátor (mezifrekvence) nastaven. Pak otáčením jádra neb trimru u obvodu mezifrekvence a současným otáčením K 1 doladíme obvod na žádanou frekvenci. Připojením K 2 přepojením přepínače P 1 a otáče-

ním K 2 na souhlasný kmitočt může přímo na stupnici K 2 přečíst, o kolik je třeba kapacitu zvětšit nebo zmenšit.

### Předběžné nastavení ladicích okruhů do pásma

Je totéž, jako nastavování (předběžné) mezifrekvenčních obvodů, jen s tím rozdílem, že vyměníme cívkou L 1 pro žádaný rozsah (jest ovšem nutné počítat s nepatrnými změnami, způsobenými kapacitou pomocných přívodů pro zkoušení).

### Sladování superhetů

Do zdířek VF výstup zapojíme antenu a uzemnění přijímače (odpojíme cívkou oscilátoru superhetu). Pomocí K 3 a P 2 si zvolíme potřebnou sílu, vždy nejmenší. Do zdířek 1, 2 připojíme cívkou pro mezifrekvenční kmitočt, K 1 nastavíme na žádaný kmitočt a otáčením trimrů nebo jader (postupujeme od posledního mezifrekvenčního transformátoru) nastavujeme na největší hlasitost neb výchylku střídavého voltmetru připojeného

k výstupnímu transformátoru přes kondenzátor 0,1  $\mu$ F.

Podrobný postup pro sladování superhetů jest popsán v časopise „Krátké vlny“ 1947 v čísle 3.

### Zkoušení svodu u kondenzátorů

(není možné zkoušet elektrolyty).

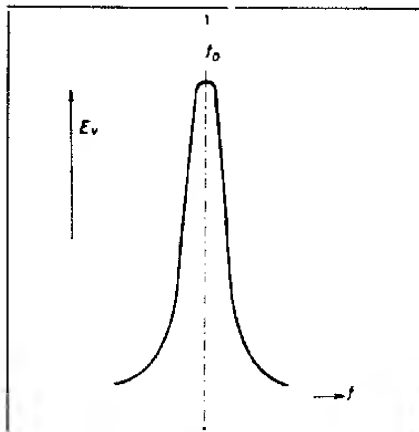
U ostatních kondenzátorů postupujeme takto: Samostatný kondenzátor připojíme pomocí drátů na zdířky Neon, stejnosměrný vyhlazený proud kondenzátorem neprochází a proto neonka nesvítí, blikne pouze při připojení kondenzátoru, který odebírá proud pro své nabíjení, pak občas neonka blikne. Je-li blikání příliš časté neb svítí-li neonka stále slabě, jest kondenzátor vadný. Blikání neonky jest u malých kondenzátorů častější nežli u velkých.

Při delší praxi s tímto přístrojem osvojí si každý jeho správné použití, které nelze pro široký obsah popisovat. Mnohé, co není napsáno v popisu, jest možno vyčíst ze schématu. Věřím, že takovouto výměnou zkušeností mezi amatéry se práce radioamatérů usnadní.

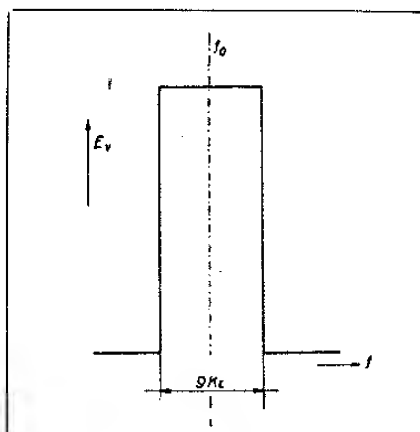
## SELEKTIVITA PŘIJÍMAČŮ

Kamil Donát

Účelem článku je shrnout a osvětlit způsoby, jimiž dosahujeme v přijímačích různého stupně selektivity, podle právě požadované potřeby. Chci zde hovořit o mezifrekvenčních pásmových filtrech samotných, o mf filtrech doplněných pro dosažení špičkové selektivity krystaly a konečně o několika jiných způsobech, jimiž lze též dosáhnout maximální selektivity, potřebné pro příjem telegrafních stanic.



Obr. 1



Obr. 2

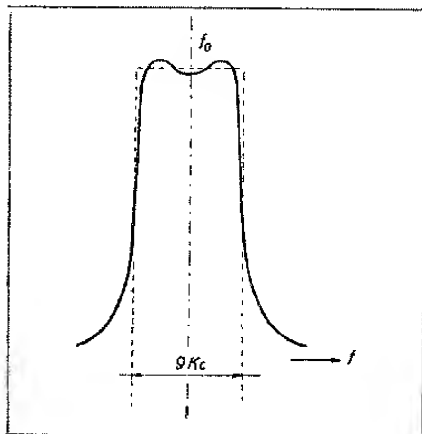
Nejprve malé vysvětlení pro naše mladé čtenáře. Hned v úvodu se několikrát vyskytuje slovo selektivita. Selektivita přijímače je jeho schopnost z přijímaného vlnového spektra vybrat právě ten kmitočt, který požadujeme. Čím lépe nám přijímač tento kmitočt od ostatních oddělí, tím je selektivnější, neboť nám zesílí jen tento žádaný kmitočt, zatím co ostatní zesílí podstatně méně. Požadavkem je tedy, aby přijímač byl pokud jen lze selektivní, t. j. aby nám zesíloval zvolené kmitočty v pásmu co možná úzkém a tím jsme odstranili ru-

šení, vzniklé vzájemným působením kmitočtově blízkých stanic.

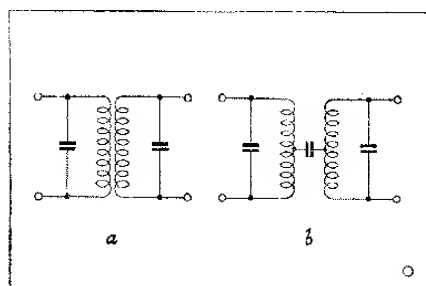
Abychom mohli tuto vlastnost přijímače nějak zjišťovat, vyjadřujeme selektivitu pomocí rezonanční křivky, dané závislostí výstupního napětí  $E_v$  na kmitočtu  $f$ . Podle předchozího odstavce byla by tedy nejvhodnější rezonanční křivka podle obr. 1. Takovýto průběh rezonanční křivky je skutečně výhodný, avšak jen při příjmu telegrafie, kde se

nám jedná o přenos jednoho tónu a nikoliv širokého tónového spektra, které by nám filtr s tímto průběhem nepřenal. Pro vyhovující tónový přenos je volena vzdálenost jednotlivých vysílačů 9 kc/s a alespoň stejně široký musí tedy být i vrchol rezonanční křivky mezifrekvenčního filtru. Ideální rezonanční křivka by tedy byla podle obr. 2. Ta by nám propouštěla frekvence od 0 do 9 kc/s a všechny ostatní by odřízla. Že toho nelze prakticky dosáhnout, je jistě pochopitelné a v praxi se tomuto ideálu přibližujeme asi tím způsobem, že se snažíme

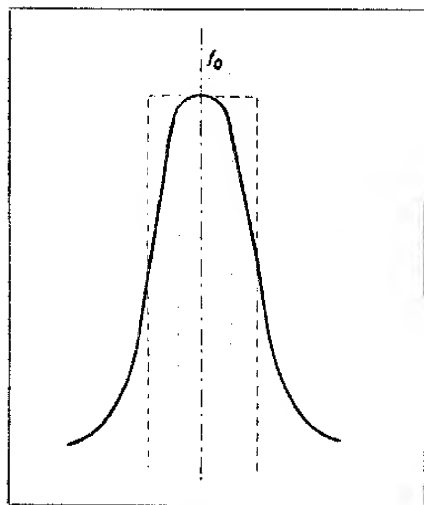
dosáhnout celkové křivky selektivity co možno podobné obr. 3. To se dá dosáhnout jediné u superhetů, kde je za sebou zařazeno několik rezonančních obvodů



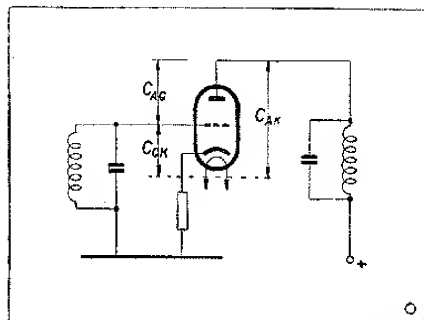
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5

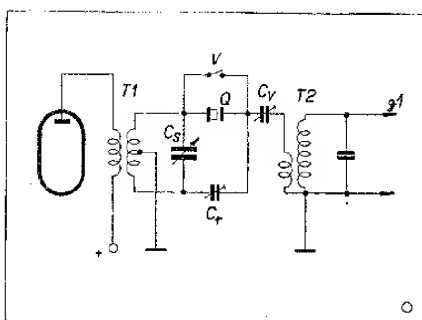


Obr. 6

t. zv. pásmových filtrů. Takový mf filtr se skládá ze dvou rezonančních obvodů, naladěných na stejný kmitočet, mezi kterými se přenáší energie buď vazbou induktivní (obr. 4a) nebo kapacitní (obr. 4b). Oba tyto obvody jsou tlumeny a právě poměr vzájemné vazby těchto obvodů k jejich tlumení nám přímo určuje tvar rezonanční křivky pásmového filtru. Jestliže je vazba mezi obvody filtru volná, je vrchol rezonanční křivky ostrý. Takovou vazbu označujeme jako podkritickou a při ní je malý přenos energie z jednoho obvodu na druhý. Jestliže je vazba těsnější, nastane při jisté hodnotě maximum přenosu této energie. To je tehdy, jestliže rezonanční odpory obou obvodů jsou stejné. V tomto okamžiku dosahujeme t. zv. kritické vazby. Tvar křivky je asi podobný obr. 5. Resonanční křivka je ve svém vrcholu dosti plochá bez přílišných hrbolů a její boky jsou poměrně strmé. Jestliže obě cívky filtru dále přibližujeme a tím ještě více zvětšujeme vazbu, začne se vrchol ploštit až se rozdělí ve dva vrcholy, mezi nimiž se tvoří sedlo, které se při dalším zvětšování vazby prohlubuje a dostáváme tak dva vrcholy mimo rezonanci, přesto že oba obvody jsou laděny na tentýž kmitočet uprostřed mezi vrcholy. Čím je tedy vazba těsnější, tím jsou oba vrcholy rezonanční křivky vzdálenější a tím je též prohlubeň mezi nimi větší. Tehdy nastává t. zv. vazba nadkritická. Pro nás je nejvhodnější vazba kritická nebo málo nadkritická, neboť pak dostáváme jak největší zesílení celého kmitočtového pásma, tak i vyhovující selektivitu.

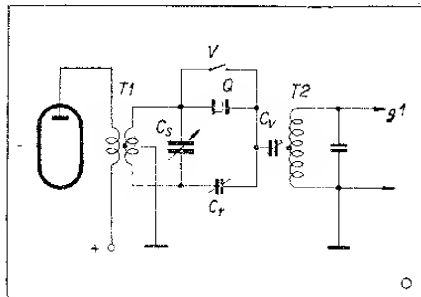
A nyní, jak tvar křivky ovládáme prakticky. Čím ostřejší a strmější průběh křivky požadujeme, tím lepší musí být jakost obvodů a oba obvody ve vzájemné větší vzdálenosti. A naopak pro přenos širšího pásma kmitočtů smíme volit kvalitu obvodů poněkud horší a cívky přibližujeme. Stupněm vazby tedy ovládáme tvar křivky co do selektivity.

Dalším důležitým požadavkem na mezifrekvenční filtry je co největší zesílení, dosažitelné v mf stupni spolu se zachováním maximální stability. Pro zesílení v mf stupni platí ta zásada, že je tím větší, čím má elektronka větší strmost a větší vnitřní odpor (tedy pentody) a čím větší indukčnost a kvalitu má cívka mf obvodu. Zdálo by se, že použití velké indukčnosti při malé ladící kapacitě nám přinese požadované velké zesílení. Avšak spolu se snižováním této ladící kapacity a zvětšováním zisku se uplatňují ve větší míře parasitní kapacity mezi anodou, mřížkou a katodou předchozí elektronky (obr. 6), které jsou vlastně pro tuto elektronku značně tlu-

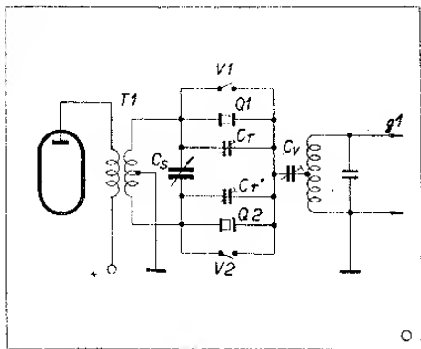


Obr. 7

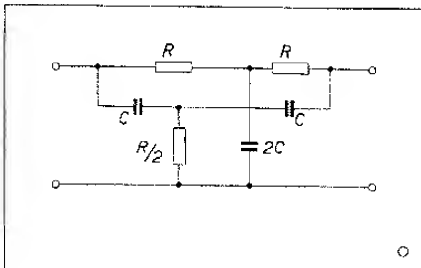
micím svodem, mimoto působí jako zpětná vazba a zvětšují sklon k oscilacím. Jestliže je tato elektronka řízena automatickou, mění se její strmost a s ní i tyto parasitní kapacity, které pak mezifrekvenční obvod rozladují. Z tohoto důvodu nám vychází praktická nejvyšší použitelná hodnota kondenzátorů ladících mf filtry běžných hodnot kolem 460 kc/s na cca 100pF, kdy při maximálním zisku ještě dostáváme zcela přijatel-



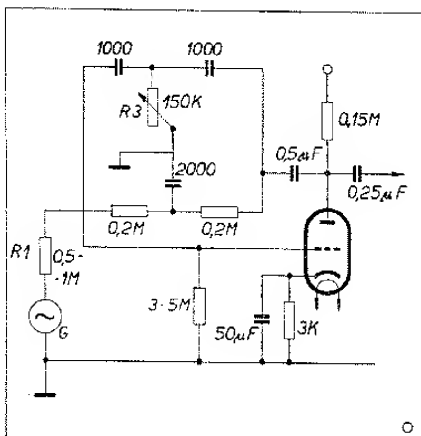
Obr. 8



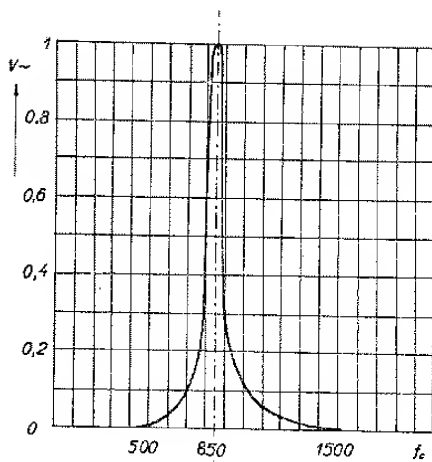
Obr. 9



Obr. 10







Obr. 12

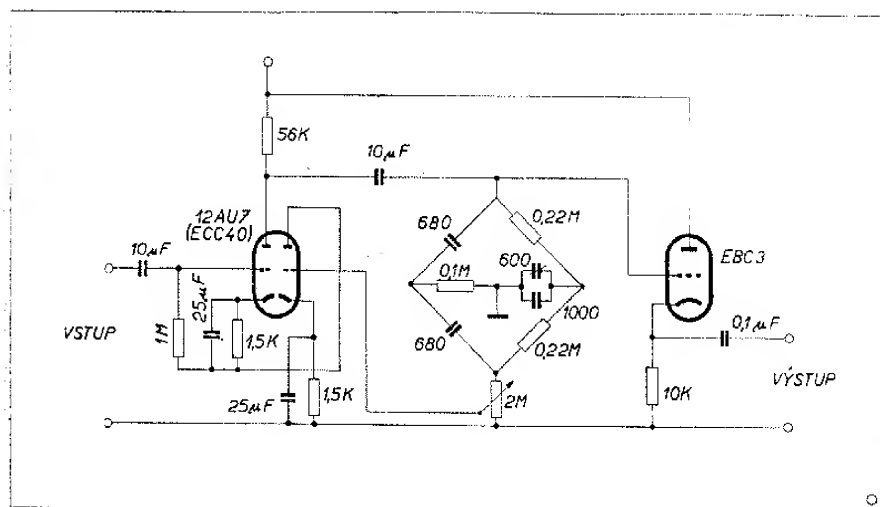
za účelem dosažení špičkové selektivity, nutné pro příjem telegrafie krystalovými filtry. To je obvyklý a stále nejrozšířenější způsob, jak potřebnou maximální selektivitu získat. Využíváme zde vlastností krystalové destičky, jejíž kmitočet se volí takový, aby byl v rezonanci s mezifrekvenčními obvody. Tím dosáhneme toho, že pro tento rezonanční kmitočet je vazba kritická, zatím co pro ostatní kmitočty je tím volnější, čím více jsou tyto kmitočty od rezonančního kmitočtu rozdílné. Vzhledem k tomu, že selektivita krystalového výbrusu je neobvykle vysoká, je tedy také selektivita celého mezifrekvenčního filtru vysoká. Výhodou mf filtru, doplněného krystalem je, že jím lze měnit šíři propouštěného pásma a tedy selektivitu. Obvyklé zapojení mf filtru tohoto provedení je na obr. 7

a 8. Krystal je zde zapojen v serii s laděnými okruhy mf trať  $T_1$  a  $T_2$ . Vzhledem k tomu, že rezonanční impedance krystalu takto zapojeného je asi 3000 ohmů je nutné, aby transformátor  $T_2$  byl volen vzestupný. Toho lze dosáhnout podle obr. 7 odbočkou na vinutí tohoto mf trať nebo podle obr. 8 rozdělením vinutím na vinutí vazební a laděné. Pak dosáhneme vhodného přizpůsobení této nízké impedance krystalu k jistě velké vstupní impedanci následujícího mf zesilovače.

Jednotlivé elementy v uvedených dvou zapojeních mají tyto hodnoty: Kondensátor  $C_s$ , kterým řídíme selektivitu obvodu, má hodnotu 50–100pF,  $C_v$ , kterým nastavujeme vhodnou nepřilíš těsnou vazbu na následující mf obvod bývá obvykle trimr do 30pF. Kondensátor  $C_r$  nám umožňuje neutralizovat kapacitu držáku a krystalu samotného a tím nalézt maximum selektivity, které lze s krystalovým filtrem dosáhnout. Jeho hodnota bývá max. 15pF při co nejmenší kapacitě počáteční.

K dalšímu zlepšení selektivity se používá dvou krystalů, o rezonančních kmitočtech rozdílných navzájem asi o 300 cyklů. Jsou zapojeny do obou větvi mezi mf transformátory  $T_1$  a  $T_2$  (obr. 9). Tím, že se krystaly kmitočtové liší o 300 c/s, vytvoří nám ideálně selektivní filtr tvarem podobný obr. 1, kde vrchol je široký právě tolik c/s, kolik činí rozdíl kmitočtů obou krystalů. Kondensátory  $C_r$  a  $C_{r1}$ , z nichž jeden je pevný o hodnotě cca 10 pF a druhý proměnný trimr do 15pF, kompenzujeme opět vlastní kapacitu krystalů a jejich držáků.

Jiný způsob, jímž můžeme získati selektivitu, vhodnou pro příjem telegrafie, je užití některých filtrů či obvodů v samotné nízkofrekvenční části přijímače.

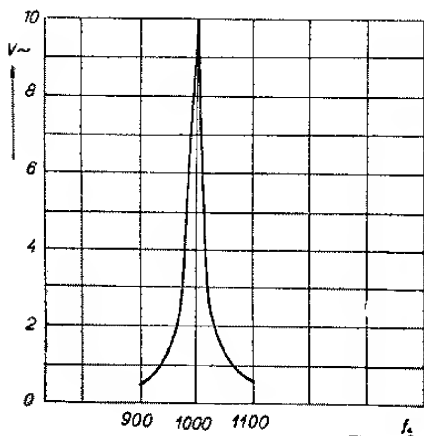


Obr. 13

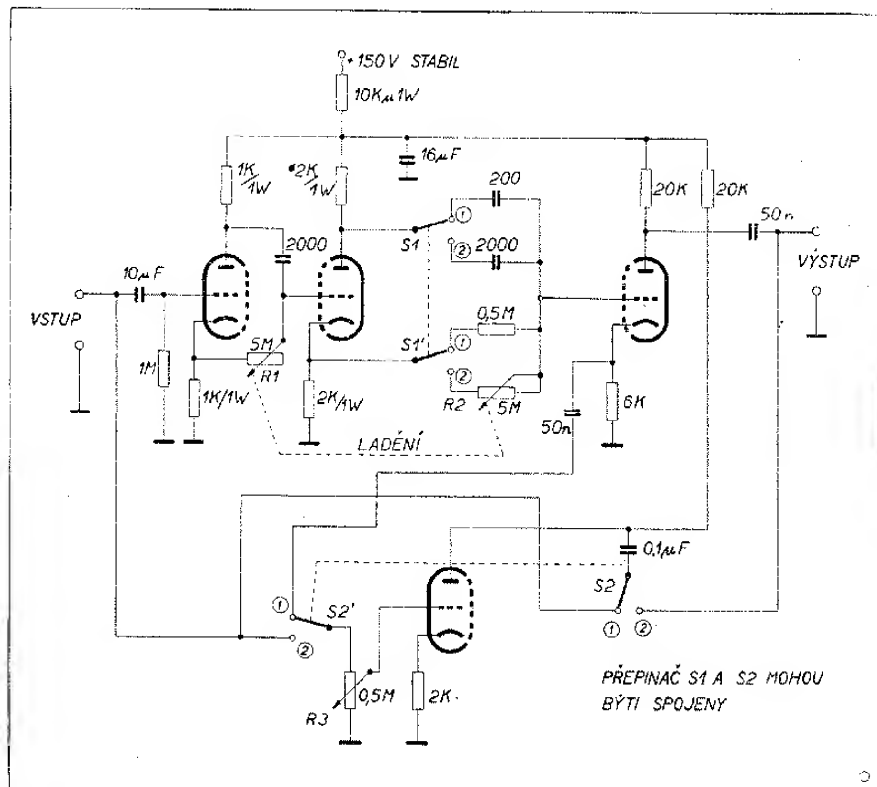
né rozladování (pod 0,2% kmitočtu mezifrekvence).

Při sladování mf filtrů postupujeme prakticky obvykle tak, že v prvním mf filtru nastavíme vazbu mírně podkritickou, ve druhém pak vazbu mírně nadkritickou a tím dostaneme výslednou charakteristiku nejvíce se přibližující ideálnímu průběhu. Obě křivky se totiž vzájemně doplní na průběh s prakticky téměř plochým vrcholem a strmými boky.

Dostáváme se ke druhé skupině, do níž jsme zahrnuli přijímače, doplněné



Obr. 14



Obr. 15

Způsobů je několik a užití je celkem dosti nové. Všechny mají však jednu nevýhodu oproti filtrům krystalovým a sice tu, že vyžadují minimálně jednu elektronku navíc. Nejjednodušší je užití selektivního filtru, tvořeného dvojitým „T“ článkem, zapojeným v obvodu selektivního zesilovače. Zapojení samotného takového členu je na obr. 10. Vlastnost „T“ členu v tomto zapojení je, že zvolený kmitočet, pro který je vypočten, potlačuje velmi silně, zatím co ostatní kmitočty propouští. Jestliže tedy takový člen zapojíme do obvodu zpětné vazby v nf zesilovači, dostaneme zesilovač selektivní s opačnou funkcí. Bude nám zvolený kmitočet propouštět a ostatní potlačovat. Zapojení zesilovače je na obr. 11, jeho kmitočtová charakteristika na obr. 12. Jak zesilovač pracuje? Na rezonančním kmitočtu se zpětná vazba, zavedená mezi anodou a mřížkou, rovná nule a zesilovač tedy dává na tomto kmitočtu plně, jmenovité zesílení. Na všech ostatních kmitočtech odlišných od rezonančního, zasahuje zpětná vazba a tím zesílení na těchto kmitočtech klesá. Tvar charakteristiky se proto přibližuje charakteristice samotného „T“ článku a můžeme ji udělat ostřejší, zvětšíme-li zesílení stupně. Je však nutno dát na vstup zesilovače odpor  $R_1$ , který upraví vstupní impedanci na vyhovující hodnotu a zabráni shuntování vstupu zesilovače nízkým odporem, který obvykle nf zdroj má. Selektivita též vzrůstá se zvětšujícím mřížkovým svodem elektronky, který tedy volíme co největší. Přesné nastavení „T“ členu provádíme potenciometrem  $R_3$ .

Jiné zapojení přináší obr. 13. První polovina elektronky pracuje jako nf zesilovač, druhá polovina jako zesilovač selektivní, mající jako selektivní člen opět „T“ člen. Výstup zesilovače je tvořen oddělovacím stupněm, zapojeným jako katodový sledovač. Kondensátory v obvodu „T“ členu jsou kvalitní slidové či keramické, pro dosažení ostrého průběhu křivky (obr. 14). Potenciometrem  $R_8$  nastavujeme vhodný stupeň zpětné vazby, trimrem  $C_6$  nastavíme most do rovnováhy a po vyzkoušení můžeme ho sestavit z pevných hodnot.

Posledním zapojením, které uvádíme, je složitější obvod, tvořený dvěma dvojitými elektronkami 12AX7 nebo jim podobnými. Zařízení pracuje buď jako selektivní zesilovač (přepínač v poloze I), nebo jako potlačovací filtr (přepínač v poloze II). Zapojuje se mezi detekční stupeň a první nf stupeň a jeho vlastnosti jsou neobyčejně dobré. Řízení selektivity provádí se potenciometrem  $R_3$ , zatím co vlastní nastavení selektivního kmitočtu provádí se dvojitým potenciometrem  $R_1 + R_2$ , který po nastavení můžeme nahradit pevnými hodnotami. Pro dobrý chod zařízení je nutné napájení ze stabilizovaného zdroje 150Vss. Elektronky 12AX7 lze dobře nahradit RV12P2000 bez újmy chodu zařízení.

Tím byly probrány některé způsoby, jimiž dosahujeme v přijímačích požadované selektivity. Vynechán zde byl způsob pomocí dvojího mezifrekvenčního kmitočtu, kdy druhé mf filtry jsou laděny jen na asi 50 kc/s a dovolují nám tak získat potřebnou selektivitu. K tomuto způsobu se v některém z příštích čísel vrátíme.

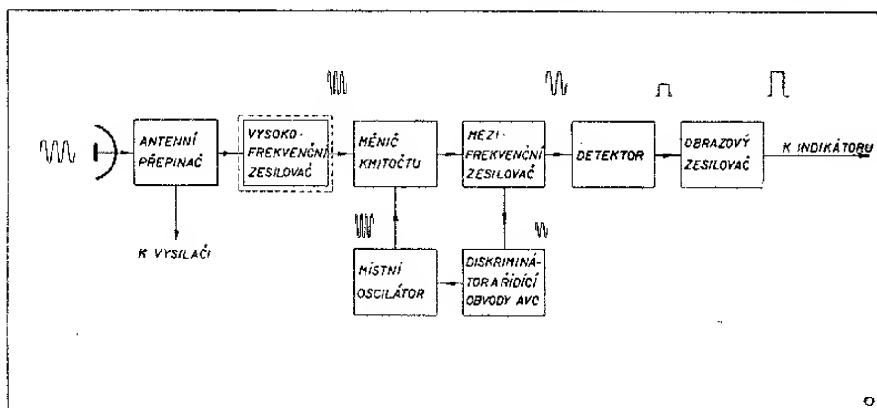
## PŘIJÍMAČE RADIOLOKAČNÍCH STANIC

N. Sabeckij

Vysílač radiolokační stanice vyzařuje silné impulsy elektromagnetických vln o velmi vysokém kmitočtu, před jejichž přímým působením je přijímač chráněn spolehlivým stíněním a zvláštním zařízením – antenním přepínačem (viz předchozí stať o radiolokaci). Během šíření vyzářených impulsů k pozorovanému cíli jejich výkon rychle klesá. Cíl zase rozptýluje energii dopadajících elektromagnetických vln do různých směrů. Určitá část energie, která se odrazí od vzdáleného cíle a šíří se směrem k radiolokační stanici, je se vzdáleností rychle pohlcována. Z toho vyplývá, že přijímač radiolokační stanice musí být

Napětí vlastního šumu je výsledkem náhodného tepelného pohybu elektronů v odporech, nerovnoměrným kolísáním elektronové emise (výstřelový zjev) a případným kolísáním elektronového toku mezi elektrodami. Tyto příčiny není možno úplně odstranit, lze však vhodnou konstrukcí vstupních obvodů a správnou volbou typu a zapojení směšovače dosáhnout značného snížení vlastního šumu přijímačského zařízení a tedy i zvýšení jeho citlivosti. Připomeňme si, že to zvyšuje účinnost působení radiolokační stanice stejnou měrou jako zvětšení výkonu vysílačského zařízení.

Během druhé světové války se poda-



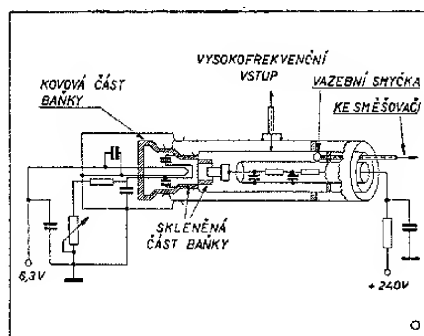
Obr. 1.: Blokové schéma přijímače radiolokační stanice.

schopen přijímat neobyčejně slabé signály, t. j. musí být velmi citlivý. Prakticky musí přijímat a zesilovat na potřebnou hodnotu signály řádově  $1 \mu V$  i slabší.

V rozsahu velmi vysokých kmitočtů, v němž pracují radiolokační stanice, působí na přijímač atmosférické a průmyslové poruchy zpravidla poměrně málo. Maximální zesílení, jehož lze na těchto kmitočtech dosáhnout, je tedy omezeno jen vlastním šumem přijímače.

Nejzávažnější je šum, který vzniká ve vstupních obvodech, v prvních stupních a měniči kmitočtu přijímače, protože je zesilován všemi následujícími stupni přijímače.

Šum vznikající ve všech dalších stupních, je zesilován mnohem méně a proto prakticky neovlivňuje podmínky příjmu.



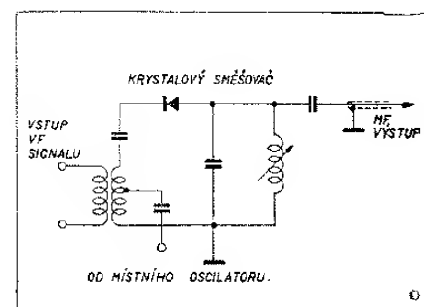
Obr. 2.: Schema vysokofrekvenčního zesilovače s majákovou elektronkou a kmitavými okruhy z částí sousedního vedení.

řilo zlepšením konstrukce radiolokačních přijímačů zmenšit úroveň jejich vlastního šumu v průměru asi o 15 dB, což je rovnocenné zvýšení výkonu vysílačů na dvaatřicetnásobek.

Přijímač radiolokační stanice pracuje většinou jako superheretodyn. Budeme proto v našem článku sledovat pouze přijímače tohoto typu; blokové schéma takového přijímače je uvedeno na obr. 1.

### Vstupní obvody a vysokofrekvenční zesilovač

Přicházející signály jsou vedeny přes antenní přepínač k vysokofrekvenčnímu zesilovači (v přijímačích metrových a decimetrových vln), nebo bezprostředně k směšovači (v přijímačích centimetrových vln). V konstrukci se pro zmenšení ztrát ve spojovacím vedení projevuje snaha umísťovat stupně vysokofrekvenč-



Obr. 3.: Principiální schéma měniče kmitočtu s krystalovým směšovačem.

ního zesílení pokud možno nejbližší k anteně; často se montuje vysokofrekvenční blok přijímače radiolokační stanice obsahující směšovač, místní oscilátor a první stupně mezifrekvenčního zesílení, bezprostředně u antenního přepínače. Zbývající stupně přijímače bývají buď uloženy v samostatném bloku vedle indikátoru nebo jsou s ním spojeny konstruktivně v jeden celek.

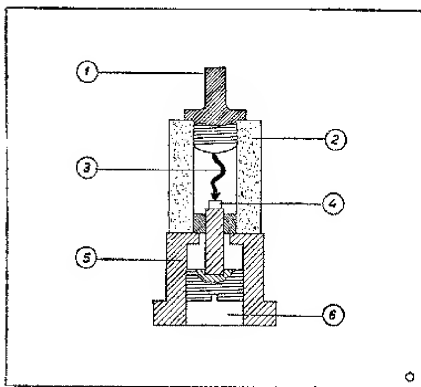
Při zvýšení pracovního kmitočtu radiolokační stanice je dosažení nutného vysokofrekvenčního zesílení mnohem těžší. V radiolokačních stanicích, které pracují v metrovém pásmu, jsou vysokofrekvenční zesilovače osazeny speciálně konstruovanými pentodami. Na decimetrových vlnách nemohou už elektronky obyčejné konstrukce účinně pracovat. Dobrých výsledků se v těchto případech dosáhne s inverzním zesilovačem s majákovými triodami (zesilovač s uzemněnou mřížkou, navržený poprvé známým M. A. Bonč-Brujevičem).

Konstrukční zvláštnost majákové elektronky (obr. 2), spočívá v tom, že všechny elektrody – katoda, mřížka i anoda – mají tvar plochých, blízko sebe uložených kotoučů. Touto konstrukcí se u majákové triody podařilo značně zkrátit dobu průletu elektronů mezi elektrodami a dosáhnout malé indukčnosti vývodů. Ploché sousedé vývody elektrod se připojují ke třem kusům sousedých trubek. Anoda je spojena s vnitřní trubkou, druhá trubka s mřížkou a vnější trubka s kovovou patičkou elektronky, která je pro vysoké kmitočty spojena nakrátko s katodou. Kathodová a mřížková trubka tvoří vstupní katodový okruh nastavovaný pístem, pohybujícím se mezi oběma trubkami a mřížková a anodová trubka výstupní anodový okruh, laděný posunováním trubky vzhledem k anodovému vývodu elektronky.

Příklad vysokofrekvenčního inverzního zesilovače s majákovou triodou a kmitavými okruhy ze sousedých vedení je uveden na obr. 2. Vysokofrekvenční signál se tu přivádí na mřížkovou trubku a vazbu s následujícím stupněm obstarává vazební smyčka.

#### Měnič kmitočtu

Na poměrně nízkých kmitočtech, které odpovídají metrovým vlnám, se užívá jako směšovačů velmi strmých pentod s malými vzdálenostmi mezi elektrodami. Příkladem takové elektronky může být žaludová pentoda. Na vyšších kmi-

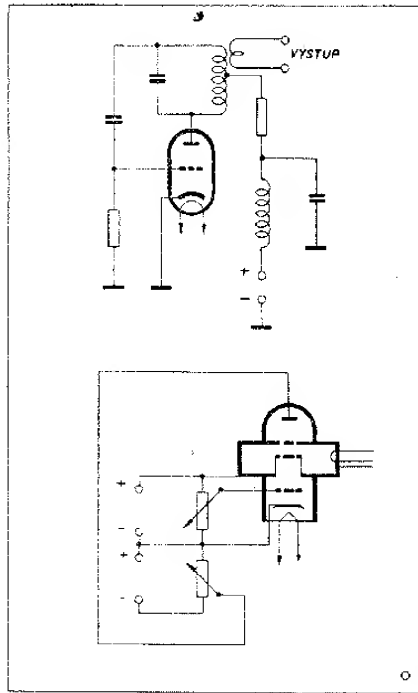


Obr. 4.: Řez keramickým tělískem s krystalovým směšovačem: 1 – mosazný dotek; 2 – keramika; 3 – wolframový drátek; 4 – krystal; 5 – mosazná koncovka; 6 regulační šroubek.

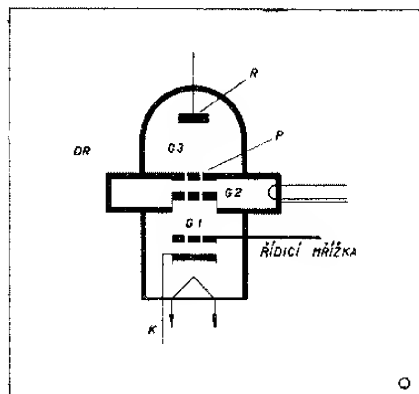
točtech nelze těchto elektronek použít pro vysokou úroveň vlastního šumu a také proto, že jejich zesílení klesá se vzrůstem kmitočtu vlivem poměrně velkých kapacit mezi elektrodami a příliš dlouhé doby průletu elektronů mezi elektrodami elektronky. V rozsahu centimetrových vln se směšovalo diodami, jež byly později vytlačeny krystalovými směšovači, které mají značně menší hladinu šumu než diody a které působením připomínají krystalové detektory.

Na obr. 4 je naznačena konstrukce krystalového směšovače v řezu. Detekce zde nastává v povrchové vrstvě krystalu blízko místa dotyku ostrého konce tenkého drátku. Plocha tohoto dotyku je velmi malá, takže kapacita mezi oběma povrchy, která přemostňuje směšovač, je minimální. Síla usměrňující vrstvy ve směšovačích podobného typu dosahuje několik mikronů, t. j. je tak malá, že není třeba uvažovat dobu pohybu elektronů skrz tuto vrstvu. Stejnosemenná charakteristika krystalového směšovače je podobná jako charakteristika elektronky nelineární. Principiální zapojení měniče kmitočtu je na obr. 3. Napětí signálu a místního oscilátoru, přiváděná ke směšovači, tvoří zázněje o rozdílovém kmitočtu, které lze po detekci oddělit kmitavým okruhem. Konverzní zesílení krystalového směšovače je vždy menší než jedna (0,1–0,2).

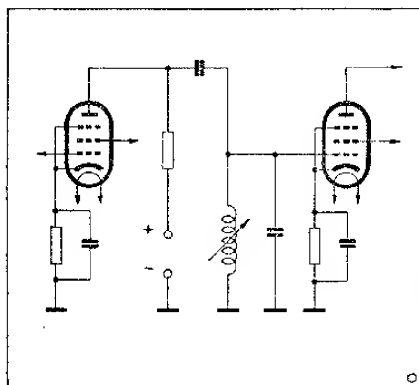
Výkon vysokofrekvenčního signálu, přiváděného ke krystalovému směšovači, nemá přesáhnout 100 mW, nemá-li být směšovač porušen a má-li být zachována spolehlivost chodu. Krystal se proto chrání různými opatřeními před značnějšími napětími, která mohou přijít od antenního přepínače při vyzařování mocných pátracích impulsů nebo od místního oscilátoru. Krystalový směšovač musí být chráněn i před mechanickými otřesy, protože jeho mechanická pevnost není dostatečná.



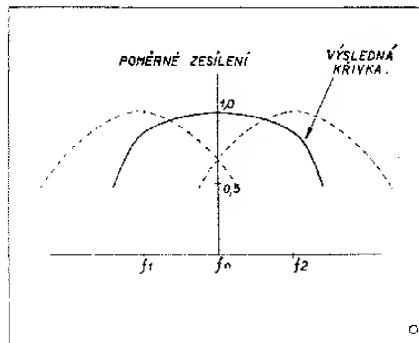
Obr. 5.: Principiální zapojení místních oscilátorů: a – s diodou, b – s reflexním klystro-nem.



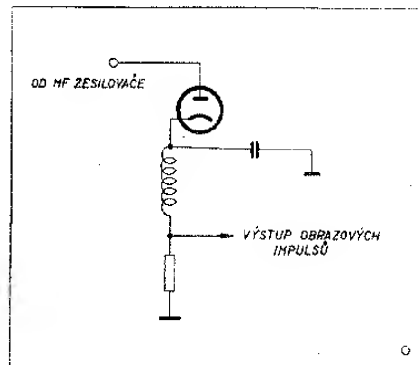
Obr. 6.: Reflexní klystron (schematicky): R – reflexní elektroda; P – prostor, v němž se shlukují elektrony; G<sub>1</sub> – řídicí mřížka; G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> – rychlostně modulující mřížky; K – katoda; DR – dutinový rezonátor.



Obr. 7.: Vazba mezi dvěma mezifrekvenčními stupni.



Obr. 8.: Resonanční křivky mezifrekvenčních stupňů, naladěných na různé kmitočty.



Obr. 9.: Principiální zapojení diodového detektoru.

## Místní oscilátor

Na obr. 5 jsou uvedena typická zapojení oscilátorů radiolokačních přijímačů. V přijímačích metrových vln se užívá miniaturních žaludových triod, v přijímačích decimetrových vln majákových elektronek s kmitavými okruhy z částí vedení (souosého) a konečně v pásmu centimetrových vln – reflexních klystronů.

Místní oscilátory radiolokačních přijímačů metrových vln se principiálně v ničem neliší od podobných zařízení libovolného superheterodynního přijímače. Omezíme se proto jen na krátký popis funkce reflexního klystronu, navrženého a zkonstruovaného sovětským inženýrem V. F. Kovalenkovem r. 1940.

V reflexním klystronu (obr. 6) vznikají elektrické vysokofrekvenční kmitky takto: elektrony emitované katodou  $K$  prolétají prostorem mezi mřížkami  $G_1$  a  $G_2$ , kde jsou působením střídavého elektrického pole dutinového resonátoru DR rychlostně modulovány, t. j. v různém okamžiku nabývají různých rychlostí. Během cesty k reflektoru  $R$  probíhá shlukování elektronů letících různými rychlostmi a vznikají jednotlivé shluky elektronů. Je-li odrazová elektroda (reflektor) pod záporným potenciálem, zpomalují elektrony při přiblížení svou rychlost a začínají se vracet k mřížkám  $G_1$  a  $G_2$ . V době, kdy elektrony dosáhnou těchto mřížek, je proces shlukování ukončen. Shluky elektronů, které prolétají mřížkami v určitých okamžicích, budí kmit v dutinovém resonátoru. Napětím na řídicí mřížce  $G_1$  lze měnit výkon generovaný reflexním klystronem, protože tato mřížka reguluje velikost proudu elektronů, postupujících k mřížkám  $G_2$  a  $G_3$ .

V předcházejícím byla popsána funkce oscilátoru s reflexním klystronem, který už kmitá. Kmitání v něm vznikne stejně jako v každém jiném elektronko-

vém generátoru s vlastním buzením libovolným impulsem, na př. připojením anodového napětí, nějakou nerovnoměrností v toku elektronů, způsobenou nahodilostí v emitování elektronů žhavou katodou.

Pracovní kmitočet reflexního klystronu je určen geometrickými rozměry dutinového resonátoru a napětím na elektrodách, zvláště napětím reflektoru. Proto lze měnit kmitočet naláďení reflexního klystronu a v poměrně širokém kmitočtovém pásmu změnou napětí na reflexní elektrodě a snadno zavést účinné samočinné doladování.

## Mezifrekvenční zesilovač

Zesilovače mezifrekvenčního kmitočtu přijímačů radiolokačních stanic připomínají v mnohém tytéž zesilovače v televizních přijímačích.

Mezifrekvenční kmitočet je určen hlavně účelem radiolokační stanice a volí se zpravidla kolem 15,30 nebo 60 Mc/s. Potřebná šířka propouštěného pásma je dána délkou impulsů, které je nutno přijmout a zesílit bez podstatného skreslení. Prakticky se nastavuje o něco širší než vypočtená s ohledem na možné rozladění kmitočtu vysílače a oscilátoru přijímače. Nadměrné rozšíření propouštěného pásma není vhodné, protože úroveň vlastního šumu je jak známo úměrná šířce propouštěného pásma. Prakticky se pohybuje kolem hodnoty  $\frac{2}{\tau}$  Mc/s – ( $\tau$  délka impulsu v mikrosekundách), při níž úroveň šumu příliš nevzroste a skreslení zesilovaných impulsů není veliké. Je-li na př. délka impulsu dané radiolokační stanice 1  $\mu$ sec, má být propouštěné pásmo široké  $2/\tau = 2/1 = 2$  Mc/s.

Ve stupních mezifrekvenčního zesilovače radiolokačních podobně jako televizních přijímačů se užívá elektronek s velkou strmostí (kolem 5–10 mA/V) a malými kapacitami mezi elektrodami.

Vazebními prvky mezi mezifrekvenčními stupni jsou zpravidla jednotlivé kmitavé okruhy (obr. 7). Tvar resonanční křivky je o něco horší než při užití dvou vázaných kmitavých okruhů v každém stupni. V radiolokačních přijímačích však není třeba velké selektivity. Naopak při plošší resonanční křivce se při zesílení lépe uchová tvar impulsů. Kromě toho zesilovač s jedním kmitavým okruhem v každém stupni je mnohem jednodušší a lépe se slaďuje.

Potřebné šířky propouštěného pásma se dosahuje naladěním zesilovacích stupňů mezifrekvenčního zesilovače na různé kmitočty: zatím co jeden stupeň je naláďen přesně na střední kmitočet  $f_0$ , druhý stupeň je nastaven na kmitočet nižší ( $f_2$ ) a třetí na kmitočet vyšší ( $f_1$  – obr. 8). Dosáhne se tím širšího přenosového kmitočtového pásma a zesílení je dostatečně velké.

## Detektor a obrazový zesilovač

Z výstupu mezifrekvenčního zesilovače postupují signály na detektor, nejčastěji diodový (obr. 9). Detektor musí být lineární, t. j. maximální hodnota napětí výstupních obrazových signálů má být úměrná maximální hodnotě napětí mezifrekvenčních signálů. Tato podmínka je u diodového detektoru splněna jen při dostatečně velké amplitudě přiváděného signálu.

Obrazové zesilovače, užívané v radiolokačních přijímačích, jsou podobné obrazovým zesilovačům televizorů. Mají za úkol zvětšit amplitudu impulsů proudu nebo napětí na hodnotu potřebnou pro indikátor (obrazovku) bez podstatného tvarového skreslení. V jednom ze zapojení (obr. 10b) je použit korekční obvod  $RL$ , který zdůrazňuje vysoké kmitočty a zlepšuje fázovou charakteristiku: to pomáhá uchovat tvar zesilovaných impulsů bez skreslení. Na výstupu obrazového zesilovače se často užívá zesilovacího stupně se zatěžovacím odporem v katodě, t. j. katodového sledovače, kterým lze k obrazovému zesilovači nejlépe přizpůsobit obvod s malou impedancí (jakou mívá obyčejně vstup indikátoru).

## Samočinné doladování

Kmitočet vysílače radiolokační stanice se může stejně jako kmitočet místního oscilátoru měnit působením různých činitelů. Spolu s tím, nepodnikneme-li žádná opatření, se může znatelně změnit i mezifrekvenční kmitočet. Aby se tomu zabránilo, vybavují se radiolokační stanice zpravidla samočinným doladováním kmitočtu místního oscilátoru. V nejjednodušším zapojení samočinného doladování se vede mezifrekvenční signál na diskriminátor. Funkce diskriminátoru je podobná jeho funkci v přijímačích zvukového doprovodu televizního vysílání. Diskriminátor různě reaguje na signály, jejichž kmitočty jsou vyšší nebo nižší než jmenovitý střední kmitočet. Na výstupu diskriminátoru se objeví stejnosměrné napětí, jehož velikost a směr závisí na velikosti a směru posunutí skutečného mezifrekvenčního kmitočtu vzhledem k danému. Toto posunutí může být způsobeno posuvem kmitočtu jak vysílače, tak i místního oscilátoru. Stejnosměrné napětí po zesílení působí na obvod, ovlivňující napětí na reflexní elektrodě klystronu, zvětší nebo zmenší toto napětí a tím změni kmitočet místního oscilátoru tak, aby se rovnal kmitočtu vysílače, zvětšenému o jmenovitý mezifrekvenční kmitočet. Tím je zaručeno udržování mezifrekvenčního kmitočtu na jmenovité hodnotě. (Přeložil J. Pavel.)

## K V I Z

Rubriku vede Z. Varga

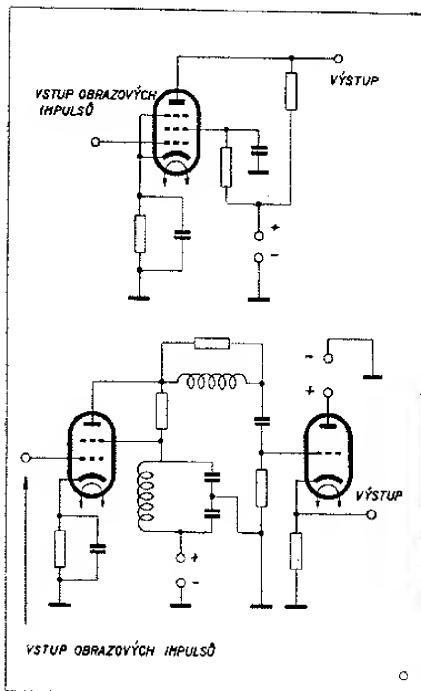
Správné odpovědi na kviz z 3. čísla AR.

1. Jak jste všichni správně napsali, je přizpůsobení žhavicímu napětí způsobeno vnitřním odporem zdroje, neboli „měkkostí“ žhavicího napětí.

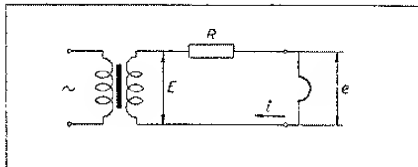
Za předpokladu, že samotný transformátor je dostatečně „tvrdý“ je možno, ho „změkčit“ odporem vloženým do obvodu žhavicího vlákna. V našem případě byl seriový odpor 22 ohmů.

Podívejme se nyní blíže, jak lze přesně vypočítat velikost odporu a napětí, chceme-li použít tohoto triku pro jakékoliv jiné elektrony stejného typu a patiči s rozdílným žhavicím napětím. V obrázku značí:

$E$ ... napětí na transformátoru v natiženém stavu.



Obr. 10. Principiální zapojení obrazových zesilovačů: a – bez korekce a se samočinným předpětím v katodě; b – s korekcí a katodovým sledovačem.



$R$ ... srážecí odpor (pozor na dimensování!)

$e$ ... žhavicí napětí elektronky.

$i$ ... žhavicí proud elektronky.

index 1 pro jednu, 2 pro druhou elektronku.

Z Kirchhoffova zákona plyne:

$$E = R \cdot i_1 + e_1 \quad E = R \cdot i_2 + e_2$$

Z rozdílu těchto rovnic dostaneme přímo velikost srážecího odporu:

$$R = \frac{e_2 - e_1}{i_1 - i_2}$$

Ze součtu rovnic lze vypočítat potřebné napětí na transformátoru:

$$E = \frac{e_2 i_1 - e_1 i_2}{i_1 - i_2}$$

Při praktickém provedení se budou naměřené hodnoty poněkud lišit od vypočtených. Je to způsobeno dovolenou tolerancí odporu a napětí a proudů užitých elektroněk.

2. Elektrická výhybka je zařízení, které rozděluje dané kmitočtové pásmo do dvou dílčích kanálů. Kmitočty nižší než určitá zvolená mez jdou dále jedním směrem, všechny vyšší kmitočty směrem druhým. Setkáváme se s nimi hlavně u jakostních zvukových aparatur v biographech, kde je kmitočtové pásmo rozdělováno do hloubkových a výškových jednotek reproduktorů. Elektrické výhybky sestávají z filtrů, které jsou tvořeny tlumivkami a kondensátory.

3. Thyatron je jedno z označení elektronek plněných plynem nebo parami. Thyatrony dovolují mnohem větší odběr anodového proudu, než podobné elektronky vakuové, a to díky doutnavému výboji. Výboj lze zapálit snížením záporného předpětí řídicí mřížky, nebo zvyšováním anodového napětí. Mřížkou nelze pak již výboj za normálních poměrů ovládat a přerušit. U některých druhů plynových triod lze výboj zhasit náhlým intenzivním nárazem záporného napětí, které přivedeme na mřížku. Thyatronů se používá dále jako generátorů pilových kmitů, k ovládání relé atd. zvláště pak při mechanisaci a automatizaci průmyslových procesů.

4. Ohmův zákon: Elektrický proud je přímo úměrný napětí a nepřímo úměrný odporu proudového obvodu.

$$I = \frac{E}{R} \text{ z toho plyne: } R = \frac{E}{I}; E = RI$$

5. Bohužel jste nám popsali málo a většinou běžné přístroje nebo nástroje. Vyzýváme vás ještě jednou, máte-li něco zajímavého, nebo nějaký problém, napište. Třeba místo některé otázky, na kterou nedovedete odpovědět. Vaše připomínky, návrhy, nápady jsou pečlivě uváženy a slouží k zdokonalení časopisu.

Za správné odpovědi obdrží odměnu:

elektronku ECH21 s. Zd. Bartušek, Praha-Bráník, ke Krči 556.

jednoduchý otočný kondensátor s. M. Strnadová, Brno, Wurmova 22,

knihu: J. Tauc: „Krytalové diody a triody“ s. J. Jirovec, Moravská Třebová, Moskevská 2.

### Otázky dnešního kvizu

1. Můžeme vynechat (kvůli odlehčení a úspoře materiálu) stálý magnet u obyčejného magnetického sluchátka?

2. Co rozumíme pod reflexním zapojením?

3. Jaký je rozdíl mezi gramofonem a magnetofonem?

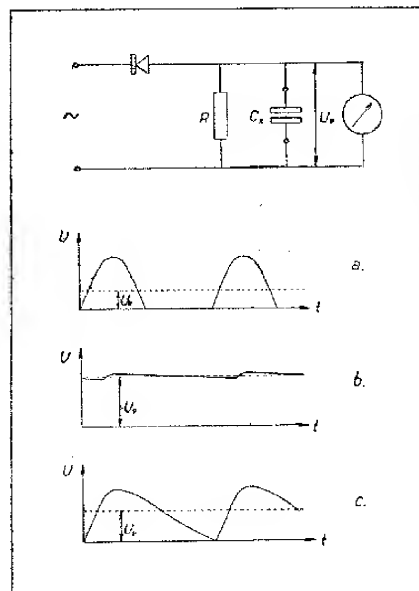
4. Kdy a kde se projevuje mikrofonie.

5. Co je strmost u elektroněk?

\* \* \*

Správné odpovědi na kviz z 1. čísla AR.

1. Tento způsob měření kapacity je jednoduchý a pro hodnoty kapacit od 0,5  $\mu F$  výše dává poměrně přesné výsledky. V principu je to zapojení jedno-



cestného usměrňovače, kde  $R$  je zatěžovací odpor. Jeho velikost musí být v určitém vztahu k měřené kapacitě  $C_x$ . Pro malé  $C_x$  a malý odpor  $R$  dostaneme v časovém rozvinutí napětí na obvodu podle obr. a. Měřicí přístroj ukáže výchylku úměrnou hodnotě  $U_v$ . S malou změnou  $C_x$  se  $U_v$  změní jen nepatrně, čili dostáváme malou přesnost měření.

Podobně máme malou přesnost měření i v případě, kdy  $C_x$  je velké a velký je i odpor  $R$ . Kondensátor se pomalu vybíjí (obr. b) a voltmetr nám ukáže napětí blízké se hodnotě 1,4krát efektivního napětí st. zdroje (špičková hodnota).

Pro přesné měření je tedy vhodný jen průběh napětí na kondensátoru podobný obr. c. Při měření nastavíme vhodný poměr  $R$  a  $C_x$  takto: Při nezapojeném  $C_x$  změříme napětí na  $R$ . Zapojíme známou kapacitu  $C_n$  a hodnotu zatěžovacího odporu  $R$  nastavíme tak, aby měřicí přístroj ukázal asi 1,3krát napětí na  $R$ . Pak  $C_x$  vyjmeme a zařadíme vhodnou známou kapacitu  $C_n$  (můžeme ji sestavit z několika různých  $C$  paralelně), aby výchylka byla stejná jako při  $C_x$ .

Protože jde o měření srovnávací, lze užít různých voltmetrů (i elektrostatických). Nemůžeme zde použít jen voltmetrů udávajících špičkové hodnoty.

Měřené elektrolytické kondensátory mívají různý svodový odpor i při stejné kapacitě. Je-li hodnota odporu  $R$  značně menší, než hodnota svodového odporu kondensátoru, což při našem měření je splněno, neuplatní se při stanovení hodnoty kapacity  $C$  vliv různé velikosti svodových odporů  $C_x$  a  $C_n$ .

Střídavý zdroj může mít libovolné napětí, které je určováno jen provozním napětím kondensátoru. Pro dobré měření stačí již 6,3 V z transformátoru přijímače. Při měření musíme dát pozor, aby usměrňovač nebyl případným silným proudem přetřžen.

2. Usměrňovač v Graetzově zapojení vidíme na příklad ve třetím čísle letošního ročníku AR na str. 51 a na str. 57 obr. 5, 10. Výhoda tohoto zapojení je v tom, že získáme dvoucenné usměrnění i u transformátoru, který nemá vyvedený střed vinutí. Každá větev můstku musí být dimensována na celá napětí. Proud tekoucí jednou větví usměrňovače je omezen plochou destiček. Použijeme-li Graetzova zapojení u univerzálních přijímačů na ss síti (abychom nemuseli hledět na pólování zástrčky), teče celý proud ve dvou protilehlých větvích můstku neustále, zatím co zbylé dvě větve jsou v nečinnosti a jsou namáhány jen napětím. Při normálním usměrňování střídavého proudu teče proud jenom během jedné půlperiody, a během druhé půlperiody se destička usměrňovače může chladit. Z toho plyne, že každá větev můstku může být dimensována na poloviční proud.

3. Mezifrekvenční kmitočty můžeme utvořit buď ze součtu nebo z rozdílu přijímaného kmitočtu a zvláště vytvářeného pomocného kmitočtu. Podobně můžeme nalézt ke každému kmitočtu oscilátoru dvojici přijímaných signálů, rozdílných o mf kmitočtet. Na jeden z nich je vyláčen vstupní obvod a druhý kmitočtet je nežádoucí zv. zrcadlový, který dostane-li se na mřížku směšovače, je také přijímán, takže při této poloze ukazatele stupnice můžeme slyšet najednou dva vysíláče vzdálené o dvojnásobek mf kmitočtu, což při příjmu slabých vysíláčů působí rušivě.

4. Únik neboli fading znamená nepravdivý a kolísavý příjem. Vzniká meteorologickými podmínkami a také tím, že se setká povrchová vlna s odraženou vlnou prostorovou. Tu se může stát, že je prostorová vlna o půl periody za vlnou povrchovou a plus maximum vlny povrchové se setká s minus maximum vlny prostorové, takže obě vlny se v místě anteny navzájem ruší, čímž je příjem zcela znemožněn.

5. Zkratka AVC znamená automatické vyrovnávání citlivosti. Je to zapojení u superhetu, krátce zvané automatika. Používá se ho k omezení úniku a k tomu, aby příjem i od nesternej silných vysíláčů byl podle možnosti stejně hlasitý.

Za správné odpovědi obdrží odměnu:

síťový transformátor s. B. Diviš, Hradec Králové, Břetislavova 1058, elektronku 6K7 s. R. Macura, Orlová I. č. 285, elektronku AZ11 s. K. Krásenský, Boskovice, Smetanova 386.

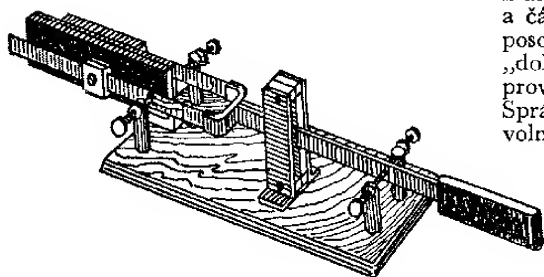
## ZAJÍMAVOSTI ZE SOVĚTSKÉ RADIOTECHNIKY

### Kontrola klíčování

Nejjednodušší zařízení pro kontrolu klíčování, které sestává z doutnavky, jednoho odporu a jednoho kondensátoru a které je nejprostším relaxačním nf generátorem, je na obr. 1. Při stisknutí klíče se dostane napětí (kolem 200 V), které napájí stínici mřížku oscilátoru, současně i na doutnavkový generátor. Vzniknou nf kmity, které je slyšet ve sluchátkách. Tón lze „naladit“ změnou velikosti odporu a kondensátoru. Práce s „instalováním“ se omezuje na zapojení tří součástek do vysílače a přijímače. Při jiném druhu klíčování lze zmíněný způsob velmi snadno přizpůsobit...

### Poloautomatický klíč

Na obr. je jednoduchá konstrukce klíče, která uspokojí zastánce mechanického řešení poloautomatického klíče.



Klíč je montován na isolační desce (viz obr. 2) s rozměry 120 × 60 × 10 mm. Ve střední části základové desky je držák 4, v jehož středu je pomocí ocelového pera zavěšena vidlicovitá páka 2. Na koncích vidlice jsou upevněny dvě ocelové pružinky 3 se závažími 5 a 6 a pružnými kontakty 7 a 8. Druhé kontakty jsou připojeny na konce šroubků 11, procházejících podpěrami 9. Mezi závažími je tlumič z mosazné destičky polepené s obou stran páskami z gumy. Každé závažíčko má postranní šroubek 17, kterým je fixováno na pružině. Na přední části základové desky jsou připevněny podpěry 12 s opěrnými šrouby 13 (dorazy).

Ocelové pero 15, na němž je zavěšena vidlicovitá páka 2 a vibrační pružinky 3, je možno zhotovit z kousků hodinového pera (na př. z budíku). Vidlicovitá páka je ze dvou mosazných pásek (obrázky 2a a 2b) silných 0,8 mm. Oba pásky se na vnitřní straně zeslabí a s obou stran zeslabí se i střední část ocelového pera 15. Pak se pásky složí k sobě a do vzniklé štrébiny se zasune závěsné pero 15 a celek se dobře proleptuje. Je dobře si zajistit všechny části proti posunutí omotáním drátem. Dále je třeba připojit k vidlicovité páce vibrační pružinky 3. Jeden z konců každé pružinky se opíje na obou stranách po délce asi 12 mm. Z páskové mosazi široké 9 mm se ohne detail 2c (na obr. 2) tak, aby těsně přitlačoval vibrační pružinky k ramenům vidlice. Detail 2c se z vnější strany opíje a celý konec vidlicové páky se po složení propájí. Vibrační pružinky se

pak po délce 20 mm s obou stran spílují na tloušťku 0,15 mm. Potom se k nim přilepují pružné kontakty 7 a 8, které mohou být z kousků pera z kapesních hodin. Vlastní kontakty jsou stříbrné a připájené. Úhelníky 4a držáku zavěšené vidlicovité páky jsou ze 4 mm hliníku. Závěsné pero je sevřeno šrouby 4c mezi hranatými podložkami 4b. Závažíčka 5 a 6 jsou mosazná. Skládají se ze dvou polovin, v každé půlce je vypilovaná drážka. Plochy označené na obr. 2 šipkami se ochladí, obě poloviny se přiloží k sobě a proleptají. Předtím je ovšem nutno udělat v jedné půlce díru se závitěm pro připevňovací šroubek. Nosník tlumiče je z páskové mosazi silné 0,8 mm (viz detail 10). Podpěry 9 a 12 kontaktních a dorazových šroubků mohou být z mosazi nebo z jiného materiálu. Po smontování se spojí podpěry 9 drátem a připojí se k nim jedna žíla přívodní šňůry; druhá žíla se připojuje k držáku 4 vidlicovité páky. Počet teček a čárek za vteřinu je možno regulovat posouváním závažíček po pružinkách 3, „doladění“ před uvedením do chodu se provádí opílováním pružin 3 a 15. Správně sestrojený klíč se pohybuje volně.

### Kontrola telefonního vysílače

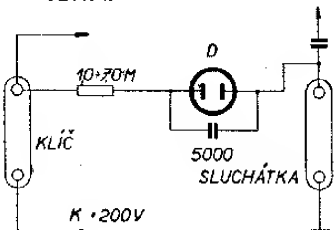
Kontrolujeme-li jakost vysílání vlastního vysílače poslechem na přijímači bez anteny nebo s uzemněným vstupem, je těžko mít představu o nelineárním a kmi-

točtovém skreslení vysílače, protože amatérské krátkovlnné přijímače propouštějí obvykle příliš úzké pásmo. Stanice UAIBE užívá již tři roky úspěšně kontroly podle obr. 4. Jde o nejjednodušší neladěný diodový detektor, který pracuje do sluchátek. Anoda diody je připojena drátem asi 50–100 cm dlouhým na kostru vysílače a katoda přes sluchátka na kostru přijímače (kostry vysílače a přijímače jsou ovšem spojeny mezi sebou). Stanice UAIBE používá dvupolohového přepínače (dvupolohového), upevněného u ruky operátora, kterým lze připojit operátora sluchátka buď k výstupu přijímače nebo k tomuto kontrolnímu zařízení.

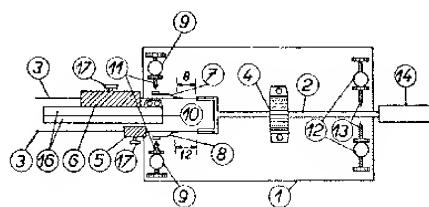
### Přístroj na měření kapacity elektrolytických kondensátorů

Z obr. 5 vysvitne princip měření. Kondensátor je napájen usměrněným střídavým napětím (tepavým), které se částečně vyfiltruje. Kondensátor je zatížen přes transformátor  $Tr_2$  odporem  $R$ , kterým protéká zvlněný stejnosměrný proud. Čím je kapacita kondensátoru větší, tím je zvlnění proudu menší. Zvlnění (střídavá složka) se oddělí transformátorem  $Tr_1$  a měří měřicím přístrojem na střídavý proud. Skutečné schéma je na obr. 6. Autotransformátor  $At$  má jádro o průřezu 5 cm<sup>2</sup>. Vinutí má 2200 závitů drátem 0,3 s vývodem na 1100-tém závitě pro 110 V a na 1500-tém a 250-tém závitě. Napětí snímaného vinutí o 1500 závitěch se užívá k měření kapacit přibližně od 1 do 40  $\mu F$  (150 V), napětí snímaného s části o 250 závitěch (25 V) od 30 do 200  $\mu F$ . Měřicí transformátor  $Tr$  má jádro o průřezu 6 cm<sup>2</sup>, primární vinutí má 300 závitů drátu 0,6, sekundární 1500 závitů drátu 0,15.

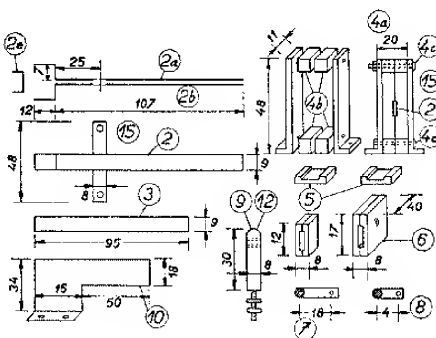
OBŘ. 1.



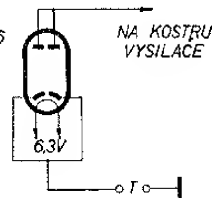
OBŘ. 2.



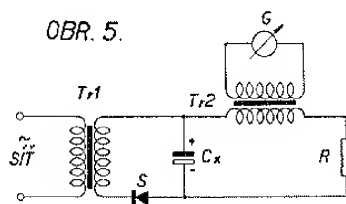
OBŘ. 3.



OBŘ. 4.



OBŘ. 5.





Odpory  $R_1$  a  $R_2$  jsou asi 1000 a 150 ohmů. Přesná hodnota se nastaví při cejchování. Stejnoseměrný měřicí přístroj stačí s citlivostí 1–3 mA na celou stupnici, v sérii s ním je kuprox K. Pomocný odpor  $R_0$ , kterým se nastavuje nula, má asi 150–200 ohmů. Selénové usměrňovače  $S_1$  a  $S_2$  jsou z osmi a ze dvou destiček o průměru 25 mm. Cejchování se provádí takto. Přístroj se připojí na síť a přepínač P se přepne do polohy 1. Změnou velikosti odporu  $R_0$  se nastaví měřicí přístroj na největší výchylku, která odpovídá hodnotě  $C_x = 0$ . Nebude-li to možné, je třeba zmenšit odpor  $R_2$  nebo  $R_1$ . Průběh stupnice se zkontroluje zkouškou připojováním známých konden-

sátorů (pozor na polaritu). Při cejchování druhého rozsahu (přepínač P na poloze 2) se nula nařizuje velikostí odporu  $R_2$ . Vlastní cejchování se provede jako na prvním rozsahu podle známých kapacit.

### Diodová detekce v magickém oku

Zajímavé využití magického oka uvádí únorové číslo sovětského Radia. Schematu, které je na obr. 7, by bylo možno užít po případě i při náhradě EBC3 nebo EBC11 v přijímači, jehož koncová elektronka nemá diody. Anoda EM11 je blokována kondensátorem  $C_3$ , aby ladící kříž nekmital.

### Řízení zpětné vazby

V bateriových přijímačích se snažíme obvykle o omezení počtu elektronek. Proto se v bateriových superhetech používá často mřížkové detekce a zpětné vazby v mezifrekvenčním zesilovači. Zpětná vazba však obvykle znatelně ovlivňuje naladění mezifrekvenčního okruhu. V zapojení podle obr. 8 je toto ovlivňování podstatně menší. Vývod na cívice mezifrekvenčního transformátoru je přibližně v jedné čtvrtině závitů. Použijeme-li továrního mf transformátoru, vyhneme se zásahu do cívky přívinnutím asi jedné čtvrtiny závitů cívky  $L_2$ . Přívinnuté vinutí má stejný směr jako původní cívka a jeho počátek se připojí ke kondensátoru  $C_1$ . Konec se spojí s počátkem cívky  $L_2$  a uzemní. Kapacita kondensátoru  $C_3$  bude pak menší a okruh bude třeba znovu naladit na mf kmitočet. Podobně lze zavést řízenou zpětnou vazbu i v mezifrekvenčním zesilovači (obr. 9).

### Určení vývodů vinutí neznámého síťového transformátoru

Najdeme žhavicí vinutí, které je možno snadno zjistit, protože je vinuto nejsilnějším drátem. Žhavicí vinutí usměrňovačky má drát o něco slabší. Na známé žhavicí vinutí připojíme žhavicí napětí z jiného transformátoru a voltmetrem snadno zjistíme síťové vinutí jeho odbočky a sekundární vinutí podle napětí, která naměříme mezi jednotlivými vývody (viz obr. 10).

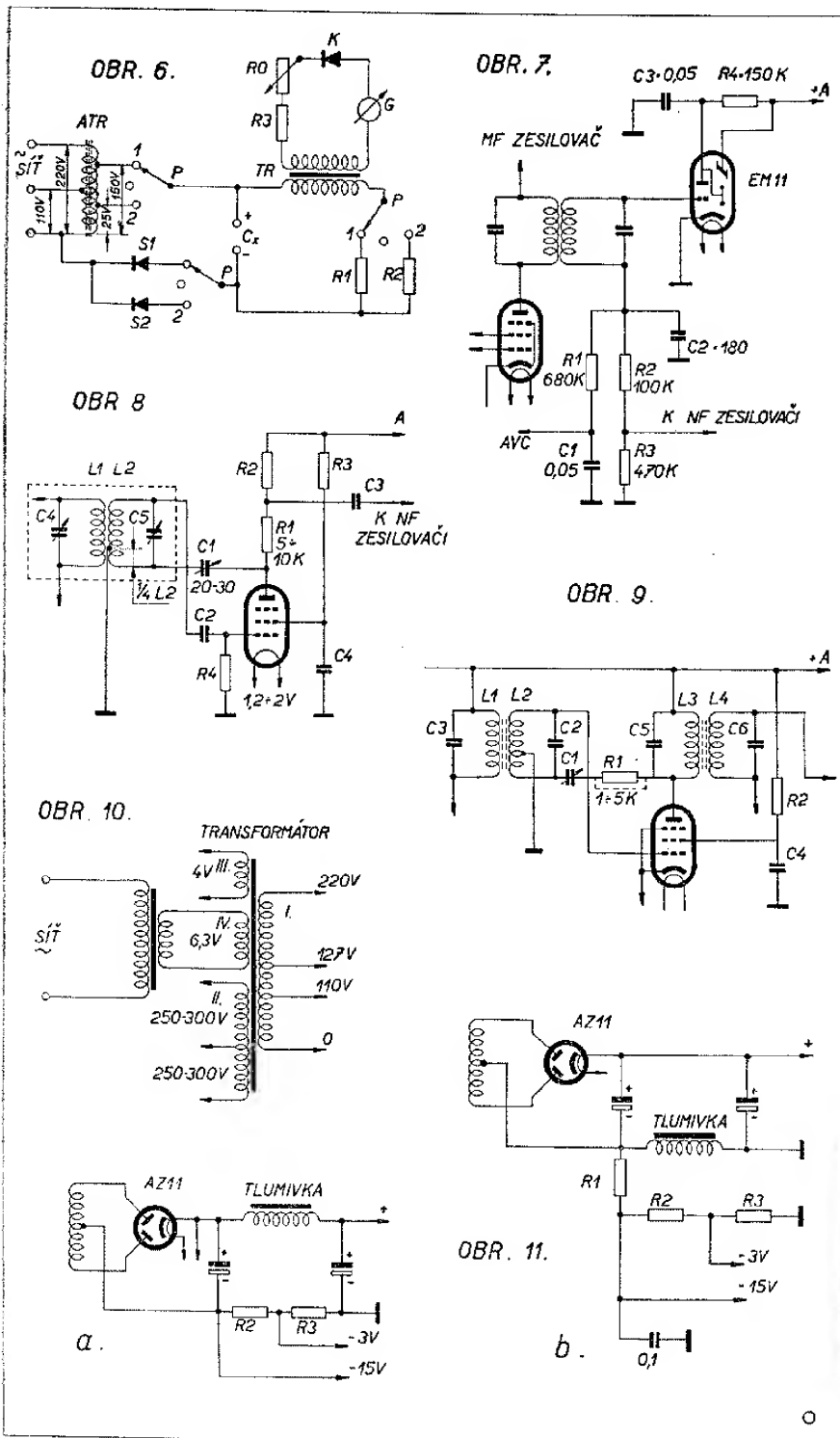
### Zapojení tlumivky v síťovém zdroji

Filturační řetěz usměrňovače vypadá obvykle podle obr. 11a. V kladném vodiči je tlumivka, v záporném jsou odpory, se kterých se snímá záporné předpětí pro elektronky. Při takovém zapojení se nevyužívá stejnosměrného úbytku na filtrační tlumivce a navíc se zmenší anodové napětí o úbytek na odporech v záporném vodiči. Zapojíme-li tlumivku do záporného vodiče filtru, využijeme stejnosměrného úbytku na tlumivce jako předpětí pro elektronky. Nemá-li se zhoršit filtrační účinek tlumivky, nemá být společný odpor  $R_1 + R_2 + R_3$  menší než asi 100 kiloohmů. Do obvodů řídicích mřížek počátečních zesilovacích stupňů je nutno zapojit odčlovací RC-filtry.

### Přesné odpory

Při stavbě měřicích přístrojů je zapotřebí přesnějších odporů, než jsou běžné v prodeji. Je možno je vybrat z více odporů měřením přesným ohmmetrem. To je však dost obtížné. Jednak má málokdo přesný ohmmetr nebo můstek, jednak nemá příliš velkou zásobu odporů stejných hodnot. Proto se to prakticky dělá jinak. Vezmeme odpor o 3–5% menší než je žádaná hodnota a k němu vybereme doplňující odpor s hodnotou 3–5% prvého a s přesností  $\pm 5\%$ . Sériově spojené odpory budou pak mít žádanou hodnotu s přesností  $\pm 1\%$ .

Osvětlíme si to na příkladě: Dejme tomu, potřebujeme 1 Megaohm. Vybraný odpor se při měření ukázal menší o 5%, t. j. 950 000 ohmů. V tomto případě jej doplníme odporem 50 000 ohmů  $\pm 5\%$  (t. j. běžným). Výsledek bude 1 002 500 nebo 997 500 ohmů. Hodnota se tedy zanedbatelně liší od žádané.



# ELEKTROFONICKÉ VARHANY

V. Rohlíček

Asi před rokem se u nás objevil nový hudební nástroj – elektrofonické varhany. Snad není radiotechnika, který by se nezajímal o tento nástroj. Podívejme se tedy blíže na způsob vytváření zvuku a stavbu elektrofonických varhan.

Již ze samotného názvu vidíme, že elektrofonické varhany jsou nástrojem hudebně podobným píšťalovým varhanám. Proto snad bude nejlépe, když si stručně vysvětlíme, jak vytváříme zvuk u těchto varhan. Z píšťalových varhan dělá královský nástroj možnost, měnit ve velmi širokých mezích barvu hraného tónu. Pod pojmem barvy tónu rozumíme v hudbě to, čím se rozlišuje stejně vysoký tón, zahráný na houslích od téhož tónu zahráného třeba klarinetem. Proč tyto tóny, jakkoliv jsou stejně vysoké, znějí jinak? Podrobným fyzikálním rozбором bychom zjistili, že je to tím, že se základním tónem vzníkají zároveň tóny vyšší, a to v intervalech hudebně přesně definovatelných. Fyzikálně tyto tóny mají kmitočet, který je celistvým násobkem kmitočtu základního tónu. Proto těmto složkám říkáme harmonické. Je tedy druhá harmonická základního tónu kmitočtem, který je  $2 \times$  vyšší. Podle toho, které harmonické a v jakém poměru doprovázejí základní tón, dostáváme zvuk charakteristické barvy.

Řekli jsme si, že píšťalové varhany mohou práve barvu tónu měnit v širokých mezích. Pro každý tón je totiž montována celá skupina píšťal, které jsou sice laděny stejně, ale každá je provedena jinak (jazýčkové, retové, kovové, dřevěné, píšťaly válcové, obdélníkové, neb s rezonančním prostorem jinak geometricky utvořeným). Proto také každá z těchto píšťal zní jinou barvou. Varhaník potom zapojuje současně různou kombinaci a tím dosahuje změny barvy tónu. Někdy dokonce jde i tak daleko, že mimo píšťaly laděné na základní tón zapojuje ještě píšťaly, přímo laděné na některý harmonický tón. Při této příležitosti bych chtěl ještě poznamenat, že na varhanách najdeme také rejstříky pro zapojení tak zvaných subharmonických, to jest kmitočtů, které jsou celistvým podílem základního kmitočtu. Jakkoliv toto označení je po fyzikální stránce nepřesné (matematicky lze dokázat, že harmonické mohou mít jen vyšší kmitočet než je základní) podržíme se tohoto, v hudbě obvyklého označení.

Vraťme se k elektrofonickým varhanám. Zdrojem zvuku jsou tu reproduktorové kombinace, které jsou napájeny zesilovačem, buzeným střídavým proudem z vlastního hracího stolu. Zdrojem těchto proudů jsou magnetické generátory. Představte si prosím kolečko, provedené z ferromagnetického materiálu, které má na svém obvodu vyfrézované zoubky. Roztočíme jej a přiblížíme k němu magnet, opatřený pólovým nástavkem, na kterém je navinuta cívka. Protože otáčením se stále mění vzdálenost mezi materiálem kolečka (vrchol a prohlubina „zubu“), a pólovým nastavkem magnetu, bude se také neustále měnit magnetický tok, který tímto obvodem prochází a tím, podobně jako v kterémkoliv generátoru, se bude v cívce budit střídavý proud, jehož kmitočet je dán součinem počtu zubů a otáček kolečka za vteřinu. Můžeme tedy těmito dvěma veličinami pevně určit kmitočet proudu, který se bude v cívce indukovat. Elektrofonické varhany mají pro každý tón

svůj vlastní tónový generátor. Provedení těchto generátorů je neobyčejně obtížné. Ke správné činnosti varhan je nutno, aby generátory dodávaly jednoduchý (sinusový) proud bez vyšších harmonických složek. Tvar „zubů“ musí být proto velmi přesně dodržen a protože není nijak jednoduchý, klade zvýšené požadavky na přesnost výroby. Provedení generátorů je různé, protože musí obsáhnout velmi široký kmitočtový rozsah. Ke generátorům hlubokých tónů jsou připojeny transformátory, z nichž některé jsou doplněny kapacitou, aby tvořily rezonanční obvod pro daný kmitočet. Generátory vysokých tónů musí mít opět přizpůsobení proto, že „zoubky“ kolečka jsou velmi jemné. Mezi jednotlivými generátory je magnetické stínění, aby se zamezilo nežádoucí indukci rozptylovými poli. Citlivost generátorů na magnetické pole je tak velká, že v hracím stole není ani eliminátor pro napájení předzesilovače, protože pole jeho síťového transformátoru by mohlo velmi škodlivě ovlivnit vznikající střídavé proudy. Synchronní motor, který pohání tónové generátory je pečlivě stíněn. Mluvíme-li již o pohonu tónových generátorů, zastavme se ještě u jedné zajímavosti. Aby bylo vyloučeno kolísání kmitočtu sítě, je synchronní motor napájen z vlastního oscilátoru, se stabilizovaným kmitočtem. Pohonná jednotka je ještě doplněna asynchronním starterem, připojeným ke hřídeli synchronního motoru spojkou typu Bendix. Jednotlivá tónová kolečka jsou naháněna od hlavní hřídele bakelitovými kolečky přes pružné spojky. Celé zařízení je potom dokonale uzavřeno v malé skřínce rozměrů asi  $80 \times 20 \times 20$  cm.

Tónové generátory tedy dodávají všechny potřebné tóny, ovšem jenom jednoduché, sinusového průběhu. Přicházíme k jedné z nejzajímavějších částí elektrofonických varhan, k zařízení pro nastavení barvy tónu. Barva tónu je tvořena, možno-li to tak nazvat, nejčistším fyzikálním způsobem, totiž tak, že se k základnímu tónu přimíchávají ve zvoleném poměru jeho harmonické složky. Konstruktivně je to provedeno takto: Každá hrací klávesa ovládá svým stisknutím

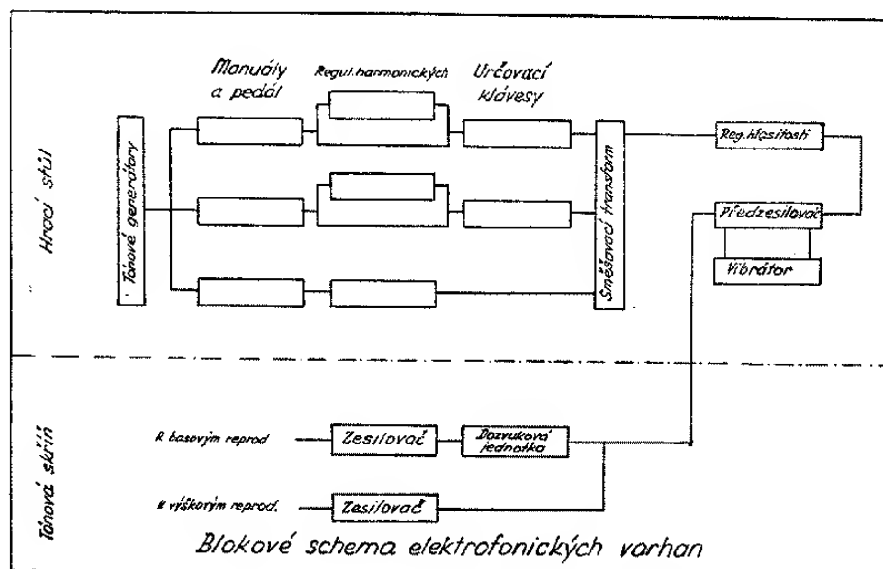
přivede. Ke každému z devíti per svazku je přiveden z generátorů střídavý proud, a to tak, že na každém peru je jedna z harmonických. Ef. varhany mohou smísit s původním tónem jeho 2. 3. 4. 5. 6. 8. harmonickou, 1. „subharmonickou“ a 1. „subharmonickou“ třetí harmonické. Stisknutím klávesy dolehnou kontaktní páry na 9 sběrnic, pro všechny klávesy společných, a tím na ně připojí základní tón a všechny doprovázející. Z těchto sběrnic přichází střídavý proud do regulačního zařízení, ve kterém se upraví žádaný poměr jednotlivých složek a potom smísí ve směšovací transformátoru.

Nastavení poměru harmonických je možno provést dvěma způsoby. Jednak má varhaník k dispozici pro každý manuál (ruční klaviaturu) 9 předem nastavených kombinací, které zapíná zvláštními klávesami po levé straně manuálu. Tyto klávesy jsou barveny opačně než hrací (dlouhá černě, krátká bíle) a je jich 11. Poslední dvě totiž zapínají zařízení, které dovoluje varhaníkovi nastavit svoje vlastní kombinace. Technicky je provedeno jako 9 regulátorů pro každou skupinu, které je možno nastavit do devíti různých poloh síly signálu. Chce-li tedy varhaník dát tónu nějakou zvláštní barvu, kterou nástroj z továrny nemá, nastaví na těchto regulátorech harmonických jejich vzájemný poměr již předem a ve vhodném okamžiku stisknutím 10. neb 11. klávesy (neboť pro každý manuál jsou tyto dvě skupiny vlastních kombinací) celé zařízení zapojí.

Nástroj	1 sub	1 sub	3f	2f	3f	4f	5f	6f	8f
Klarinet	0	0	6	2	7	0	5	2	0
Saxofon	0	1	8	7	6	1	2	1	0
Tuba	0	0	7	7	7	4	2	2	1
Lidský hlas (alt)	0	0	3	2	1	2	4	1	0
Housle	1	0	0	1	4	5	4	5	4

Tabulka nastavení regulátorů harmonických pro různé nástroje.

Směšovací transformátor má provedeny odbočky, a to tak, aby každá následující dávala proti předcházející dvojnásobnou hlasitost. Právě těmito odbočkami se řídí elektricky poměr, nastavený předem na určovacích klávesách neb regulátorech harmonických. Z transformátoru přichází proud k regulátoru hlasitosti, který je proveden jako vyvážený pedál pro nožní obsluhu. Zajímavé je, že v tomto místě je zařazen obvod, který odstraňuje „kliky“. Protože je možné, že



stisknutím klávesy zapojíme k zesilovači přímo „vrchol“ vlny střídavého proudu, a tím by vznikl náraz, který by mohl způsobit nežádoucí nakmitání, je toto zařízení nutné. Po regulaci hlasitosti přichází střídavý proud k dalšímu zařízení, tak zvanému vibrátoru. Jistě si vzpomínáte, že jste v kostele slyšeli někdy hrát varhany tak, že jejich tón stále nepatrně kolísá kolem svého středního kmitočtu. Tomuto stylu hry, kdy tón se jakoby chvěje, říkáme v hudbě „vibrato“. Elektrofonické varhany jsou také doplněny zařízením pro tento efekt. Jeho konstrukce je neobyčejně zajímavá. Střídavý proud prochází zpoždovacím vedením (to jest soustavou obvodů, kde v každém dalším článku je proud o něco zpožděn) a jednotlivé články zpoždovacího vedení jsou připojeny k zesilovači přes kapacitní přepínač. Prakticky je proveden jako kruhová řada destiček, kolem kterých se otáčí raménko s ploškou a tím se s nimi kapacitně spojuje. Výsledkem tohoto neustálého přepínání zesilovače k různým článkům zpoždovacího vedení je, že proud přichází jednou zpožděn, po druhé opět zrychlen, čili podle Dooplerova principu lze odvodit, že jeho kmitočet bude neustále mírně kolísat, což bylo účelem.

Avšak ještě stále nekonečná cesta v zesilovači. Proud je nejprve zesílen malým předzesilovačem a potom veden kabelem k tónovým skříním. Všechna zařízení, o kterých jsme dosud mluvili jsou totiž přímo v hracím stole varhan. Vlastní zvuk však vzniká ve zvláštních tónových skříních o kterých se ještě zmíním. Kabelem přivedený střídavý proud přichází do zařízení, kde je elektricky vyráběna jakási ozvěna (nebo lépe dozvuk). Toto zařízení nahrazuje spoluznění velkých prostorů, tak nutné pro dokonalý přednes varhan. Střídavý proud je nejprve opět zesílen a pak přeměněn ve zvuk. Tento zvuk však neslyšíme, neboť je veden do soustavy ocelových per, uložených v olejové lázni a vhodné napínání. V této, čistě mechanické jednotce vzniká žádaný efekt. Na konci cesty ocelovými péry je upevněn piezoelektrický snímač, který upravený zvuk opět přemění na střídavý proud, který je potom přiveden koncovému stupni. V tónových skříních jsou dva koncové stupně, osazené 4 elektronkami pracujícími v push-pullu. První zesiluje proud odebraný ještě před dozvukovou jednotkou a napájí jím dva reproduktory pro vyšší část zvukového spektra umístěné ve skříní tak, že směr jejich maximálního vyzařování je „ke stropu“. Přímo proti nim pracuje 9 basových reproduktorů, napájených druhým koncovým stupněm buzeným z dozvukové jednotky. Touto kombinací dosáhl konstruktér tak dokonalé reprodukce zvuku, že lze stěží poznat, že se jedná o mechanicky reprodukovanou hudbu.

Prošli jsme si tedy (ovšem velmi stručně) elektrické zařízení varhan. Podívejme se na ně po stránce zvukové. Jejich kmitočtový rozsah je od 32,7 do 5919,9 c/s. Hudebně je to celkem 7 a půl oktáv. Je to rozsah skutečně postačující, neboť i středně velké varhany píšťalové mají mimořádně o oktávu více a to v basech. Varhaník jí používá pouze výjimečně. Největší varhany potom mají ještě další oktávu navíc. Uvážíme-li, že varhany které popisují, nejsou konstruktérem určeny pro velké koncertní síně, je tedy jejich tónový rozsah mimořádně veliký. Další věc, která nás udiví je obrovské množství možných kombinací barvy tónu (přibližně 1.850.000). Proto má také varhaník úžasnou možnost rozlišení jednotlivých barevných odstínů. Nemí problémem nastavit barvu zvuku podobnou xylofonu neb velkým zvo-

nům. Nejzajímavější ovšem je, že tyto barvy nikdy nebudou fyzikálně přesně odpovídat zmíněným nástrojům. Je to proto, že elektrofonické varhany, laděné jako každé varhany v temperované stupnici, mají také harmonické „temperované“, zatím co normálně jsou harmonické ve stupnici přirozené. Odchyly jsou však tak nepatrné, že jen v málo případech jsou citelné. Způsobují na př. ono známé „kulaté“ zabarvení basů, tak typické pro tento nástroj. Dále bývá vytýkáno elektrofonickým varhanám poněkud tvrdší nasazení tónu, způsobené okamžitou reakcí reproduktorů na stisknutí klávesy. Zde však stojíme před jakýmsi dvojsečným problémem. Měkčí nasazení píšťalových varhan jim nedovoluje hrát některé skladby, které tak krásně zní na elektrofonických varhanách. V tomto případě je tedy tvrdé nasazení výhodou. Jsou však i jiné skladby, při kterých právě toto tvrdé nasazení není žádoucí. Protože však se trochu nepříjemně projeví pouze u nejvyšších tónů, může varhaník přímo přednesem a volbou akordů zabránit aspoň v dosti velké míře tomuto snad nedostatku. Jistěže i to by šlo odstranit zařízením, obdobným „dozvukové“ jednotce pro hluboké tóny. Z toho, že konstruktér takového řešení nepoužil, vidíme, že zjev není tak závažný.

Srovnáme-li elektrofonické varhany s píšťalovými, vidíme další velkou přednost elektrofonických varhan. Je to obrovský dynamický rozsah (dynamický rozsahem jmenujeme poměr mezi nejslabším a nejsilnějším tónem). Je to celkem samozřejmé. U píšťalových varhan se reguluje síla zvuku buď tím, že se zapojí větší nebo menší množství píšťal paralelně, nebo tak, že určitá skupina píšťal je ve skříní, která je zakryta žaluziemi. Varhaník potom větším nebo menším otevřením žaluzí ovládá sílu tónu. Elektrofonické varhany, vybavené potencio-metrem s rozsahem od spodního prahu slyšitelnosti do maxima a to plynule ovladatelným, získávají tak možnost mnohem dokonalějšího dynamického přednesu skladby.

Další výhodou je jejich úžasná pohyblivost. Tato vlastnost se však nesmí zneužít. Při koncertech ve Valdštejnské zahradě v r. 1951 svedla právě tato pohyblivost pořadatele k činu, který vyvolal bouřlivý ohlas nepřiznivé kritiky varhan. Ony paprsky, o kterých se zmiňuje jeden kritik, však nebyly způsobeny vlastním nástrojem, který již tím, že jeho zvuk se šířil v akusticky hluché prostora, byl pro toto předvádění nevhodný. Přímě strašné skreslení však bylo způsobeno tím, že zvuk, tak dokonale vytvářený, byl snímán krystalovým mikrofonom a reprodukován obyčejnými pouličními reproduktory, zavěšenými na stromech. Kdo však slyšel elektrofonické varhany ve Smetanově síni, může potvrdit, že elektrofonické varhany jsou rovnocenným soupeřem varhan montovaných ve Smetanově síni.

Přesto však provedení elektrofonických varhan, tak jak je u nás slyšíme, není tím nejdokonalějším, které již existuje. Poslední model je opět mnohem dokonalejší. Má zvláštní tónové generátory pro tóny pedálu (nožní klaviatury). Mimo to je doplněn další skupinou tónových generátorů, laděných mírně odlišně od základních kmitočtů, jejichž zapojením se získá ostřejší zvuk, tam, kde je to třeba a tím se tedy odstraní poslední námitka proti zvuku varhan, totiž to, že jejich tón je někdy příliš „kulatý“. Mimo to má nový model mimo popisovaného vibrátoru ještě zařízení pro tremolo. Rozsah harmonických je také zvětšen.

Na závěr, tohoto stručného článku, chtěl bych uvést ještě jedno. Je nesporné, že elektrofonické varhany svou fyzikální podstatou jsou mnohem dokonalejší než píšťalové varhany. Kdyby se věnoval jen poloviční náklad, co stojí střední píšťalové varhany na vybudování elektrofonických varhan, mohli by se vybavit tak, že by s nimi nemohly žádné píšťalové varhany soutěžit. Pro nás znamená ještě více. Dokazují možnosti, které má před sebou slaboproudá elektrotechnika, která již při svém vstupu na pole hudby dosáhla nečekaných úspěchů.

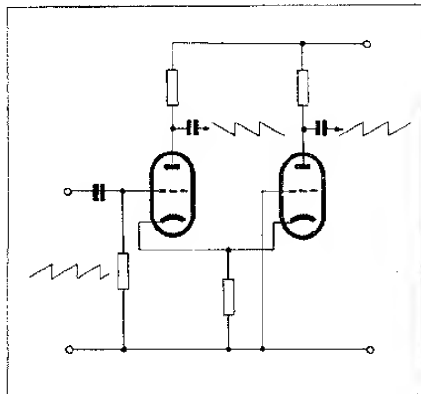
## OBVODY TELEVISNÍCH PŘIJÍMAČŮ

Karel Dvořák a František Křížek

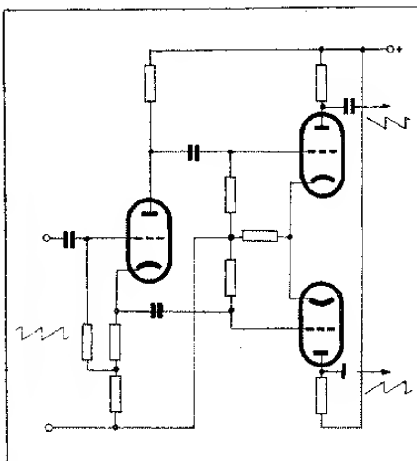
### Statické vychylovací obvody

Princip elektrostatického odchylování je celkem dobře známý a nemá tedy význam se jím zabývat podrobněji. Stačí říci, že paprsek je v obrazovce vychylován napětím vhodného tvaru přiváděným na vychylovací destičky; v *tu* přijí-

mači pilovými průběhy řádkového a pulsničkového kmitočtu. Aby bylo dosaženo potřebné výchylky stopy paprsku na stínítku, musí tato napětí mít dostatečnou amplitudu. Tato amplituda však



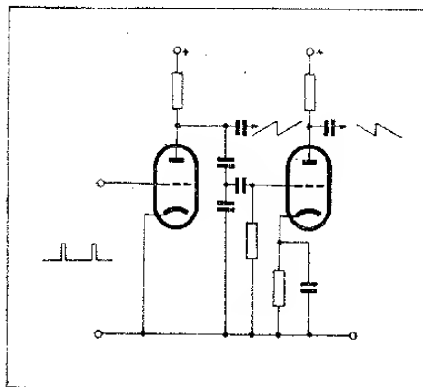
Obr. 57



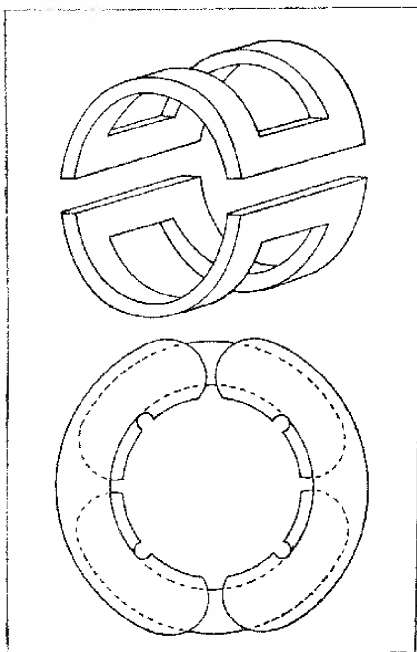
Obr. 58

pro stejnou amplitudu na stínítku je pro různé typy obrazovek různá a závisí především na použitém anodovém napětí a dále na vychylovacím úhlu, v obou případech přímo úměrně.

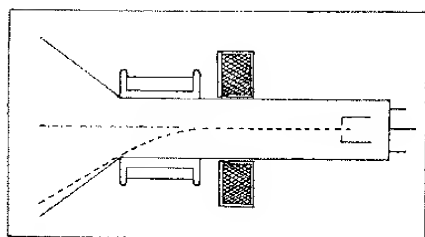
Na př. obrazovka typu LB8, která je velmi krátká a má tedy poměrně velký



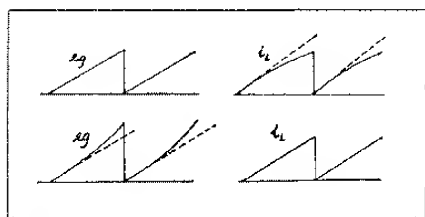
Obr. 59



Obr. 60



Obr. 61



Obr. 62

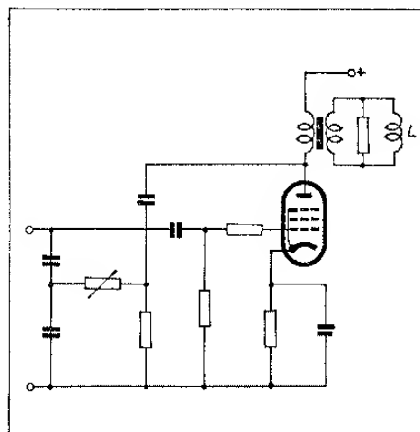
vychylovací úhel, potřebuje při plném anodovém napětí (2 kV) pro výchylku přes celé stínítko asi 500 V šp. vychylovacího napětí na destičkách. Obrazovka HR 100/2 při anodovém napětí asi 1,5 kV, při větším průměru stínítka potřebuje pro plnou výchylku asi 200 V šp, neboť je delší a má menší vychylovací úhel. Pilové napětí, vyráběná generátory pilových kmitů, je ovšem nutné na tuto hodnotu zesílit. Provádí se to však obvykle tím způsobem, že se vyrobí dvě symetrická napětí poloviční amplitudy, což má dvě podstatné přednosti. Především není nutné používat příliš vysokého napájecího napětí pro zesilovač a je možno vystačit s běžnými typy zesilovacích elektronek. Dále je tím umožněno provést napájení vychylovacích destiček symetricky, pro což jsou ve většině případů konstruovány.

Zapojení zesilovače, kterého se k tomuto účelu nejčastěji používá, je na obr. 57. Je to katodově vázaný zesilovač u něhož je budící napětí přiváděno na řídicí mřížku první elektrony. Druhá elektrona má řídicí mřížku uzemněnou a je buzena přes katodový odpor do katody. Další způsob je na obr. 58. Zde jsou nejprve elektrona  $E_1$  vytvořena symetrická napětí, kterými jsou pak buzeny mřížky výstupních elektronek. Má-li pilové napětí dostatečnou amplitudu přímo na výstupu z generátoru, čehož lze dosáhnout připojením nabíjecího RC členu na vysoké napětí, je možno použít zapojení na obr. 59. Přímou z generátoru je zde napětí přiváděno na jednu vychylovací destičku. Napětí obrácené fáze pro druhou destičku je vyráběno v zesilovacím stupni, na jehož mřížku je pilové napětí přiváděno z kapacitního děliče, vytvořeného v nabíjecím obvodu generátoru. Ušetří se zde jedna elektrona.

Zapojení těchto zesilovačů jsou známá z nf techniky, zde jsou však na ně kladeny poněkud jiné požadavky. U zesilovače pilových napětí řádkového kmitočtu je to rozšíření kmitočtového rozsahu směrem k vyšším kmitočtům, asi do 100 kc/s. U zesilovače pulsňmkových pilových napětí je to opět kmitočtový rozsah, zde však opačným směrem. Tento zesilovač musí zesilovat kmitočet 50 c/s s malým fázovým skreslením, aby nastala deformace lineárního průběhu pily.

#### Magnetické vychylovací obvody

Jak již bylo uvedeno v předešlém článku, užívá se v televizních přijímačích



Obr. 63

obvykle obrazovky s magnetickým odchyláním elektronového paprsku. Magnetické pole, potřebné k odchýlení, se zavádí do obrazovky pomocí systému odchylovacích cívek. Systém sestává z dvou párů cívek. Jeden pár je napájen z řádkového odchylovacího obvodu proudem o kmitočtu 50 c/s (řádkové cívky). Druhý je k prvním postaven přesně kolmo a je buzen proudem o kmitočtu 50 c/s (obrazové cívky). Jeden způsob provedení odchylovacích cívek je na obrázku 60. Připomíná tvarem stator malého motoru. Pár, označený písmenem  $a$  jsou řádkové cívky,  $b$  cívky obrazové. Jejich čela jsou vyhnuta, protože se tím ovlivní zaostření paprsku v rozích obrazu. Pro zvýšení účinnosti jsou uloženy v kroužku z magneticky vodivého materiálu.

Důležitou podmínkou pro odchylovací obvody je požadavek linearit. Aby obraz na stínítku odpovídal vyslanému, musí se světelný bod na stínítku pohybovat během psaní zleva doprava stálou rychlostí. Tuto částí pohybu paprsku říkáme činný běh. Po ukončení řádku musí se paprsek velmi rychle vrátit do polohy, z níž začíná další řádek. Tato fáze, zpětný běh, musí být kratší, než je trvání zatemňovacího impulsu v signálu. Z těchto požadavků vyplývá tvar proudu v odchylovacích cívkách: musí být lineární pila.

Odchylovací cívky se v praxi provádějí dvojím způsobem. Jako vysokoohmové, vázané přímo na koncovou elektronu, nebo nízkoohmové, přizpůsobené výstupním transformátorem. U kvalitních přijímačů s většími obrazovkami se užívá téměř vždy druhého typu pro větší provozní spolehlivost. U cívek vysokoohmových je velké nebezpečí proražení izolace mezi závity, protože v době zpětného běhu paprsku vznikají zde velké napěťové impulsy. Tvar odchylovacích cívek je kromě toho vždy poměrně komplikovaný a tvarování velkého počtu závitů jemného drátu je záležitostí značné choulostivosti. U řádkových odchylovacích obvodů přistupuje dále otázka kapacit vinutí. Tento článek se bude zabývat výhradně obvody s transformátorem a nízkoohmovými cívkami.

Amplituda výchylky elektronového paprsku v magnetickém poli je dána rychlostí elektronů v paprsku (anodovým napětím obrazovky), intenzitou magnetického pole, jímž paprsek probíhá a jeho délkou. Při větším napětí obrazovky je tedy třeba pro danou výchylku buď větší délky pole, nebo jeho větší intenzity. Délku pole není možno zvětšovat z důvodů, naznačených na obr. 61. Paprsek, odchýlený příliš dlouhou odchylovací cívkou je v maximu výchylky zachycen hrdlem obrazovky, takže obraz na stínítku má uřezané rohy. (Na tomtéž obrázku je ještě naznačena poloha fokusační cívky. Ta vytváří v dráze paprsku magnetickou čočku, která zaostří paprsek do roviny stínítka.) Moderní středně velké obrazovky mají anodové napětí, které vždy přesahuje 4 kV. Vývoj spěje ke zvětšování průměru stínítka, zvyšování anodového napětí a zkracování délky obrazovky. Tím se zvětší odchylovací úhel, který zase vyžaduje větší počet ampérzávitů v odchylovacích cívkách. Pro standardní obrazovku o velikosti obrazu 230 × 170 je zapotřebí přibližně 180 az pro plnou

výhytku paprsku při 8 kV anodového napětí.

Obvody rádkového a obrazového odchylování se od sebe navzájem značně liší jak konstrukcí, tak funkcí. Hlavní roli zde hraje otázka účinnosti. Na tomto místě je třeba uvést, že pro odchylení paprsku není třeba theoreticky téměř žádného wattového výkonu. Celá činnost obvodu spočívá v zrušení a obnovení magnetického pole v prostoru cívky. Jestliže toto magnetické pole vyrábíme pomocí koncové elektronky, pracující v A třídě, musí se celý výkon, dodaný elektronkou během řádku, na konci řádku vyzářit na odpor. Zatímco se u obrazového obvodu špičkový proud v cívkách obnoví a zruší  $50 \times$  za vteřinu, u rádkového se tak stane v téže době  $15.625 \times$ . Pro poměr potřebných výkonů dostáváme tedy číslo 312,5. Zde je důvod, proč by při tomto způsobu činnosti koncová elektronka rádkového obvodu musela dodat přes 50 W výkonu, zatímco u obrazového odchylovacího stupně vystačíme s malou koncovou elektronkou. Proto se užívá pro rádkové obvody různých poměrně komplikovaných spojení, aby se dosáhlo účinnějšího provozu. Při užití běžných magnetických materiálů zůstává otázka účinného rádkového odchylovacího obvodu celkem nevyřešena, i když se dá dosáhnout vyhovující funkce.

#### Obrazový odchylovací obvod

Zatěžovací impedance odchylovacích cívek má při 50 c/s charakter převážně ohmický. Na koncovou elektronku je přizpůsobena výstupním transformátorem. Celý obvod pracuje jako běžný koncový stupeň zesilovače. Budicí obvod dodává na mřížku výkonové elektronky lineární napětovou pilu. Pro fáze neskrýšený přenos proudu pilového průběhu na tomto kmitočtu vychází indukčnost výstupního transformátoru několik set henry, což je hodnota výborně těžko únosná. Bylo vyvinuto mnoho způsobů, jak dosáhnout linearitu i při indukčnostech značně menších. Nejběžnější jsou metody, které vhodně deformují budicí průběh. Obr. 62a ukazuje lineární průběh napětí  $e_g$  na mřížce koncové elektronky a jemu odpovídající průběh proudu  $i_L$  v odchylovacích cívkách. Na obr. 62b je naznačen způsob opravy napěťové budicí pily. Naznačená deformace se provádí nejčastěji lineární-zační zápornou zpětnou vazbou. (Obr. 63.) Anoda koncové elektronky je vázána s mřížkou přes derivační a integrační člen. Vzniklý průběh, sečten s lineárním průběhem z generátoru dá žádaný tvar.

Jako výstupní elektronky je možno užít jakékoliv malé koncové pentody typu EBL 21. Při užití kombinované elektronky typu ECL11 je možno zapojit triodu jako rázující oscilátor, který dodává budicí pilu pentodovému koncovému stupni.

#### Řádkový odchylovací obvod

Činnost odchylovacího obvodu vyjadřuje náhradní schema na obr. 64a. Systém odchylovacích cívek představuje na rádkovém kmitočtu impedanci převážně induktivní. Vlastní kapacita cívek a spojů je zde podstatnou částí obvodu, protože s indukčností tvoří oscilační okruh. Předpokládáme, že spínač  $S$  je sepnut. V tomto okamžiku se na kapa-

citě  $C$  a indukčnosti  $L$  objeví plné napětí baterie  $E$ . Proud indukčností začne exponenciálně stoupat. Když dosáhne amplituda proudu dostatečné velikosti, je spínač  $S$  rozpojen. Obvod je nyní nezatíženým oscilačním obvodem a kmitne na vlastním kmitočtu. (Obr. 64b.) Po vykonání přibližně poloviny oscilace je spínač  $S$  uzavřen. Další kmit nemůže nastat, protože se okruh utlumí malým vnitřním odporem zdroje. Proud  $i_2$  klesá k nule a znovu nabíjí směrem špičky baterii  $E$ . Na tvorbě magnetického pole v indukčnosti  $L$  je účastna celá amplituda proudu  $i_1 + i_2$ . Příkon, dodávaný zdrojem, je dán rozdílem proudů  $i_1 - i_2$ . V případě nulových ztrát obvodu byl by  $i_1 = i_2$  a baterie by nedodávala žádný proud. Pro porozumění všem dalším odstavcům je třeba si všimnout, že spínač  $S$  musí vést proud obou směrů, aby mohl obvod pracovat tímto způsobem.

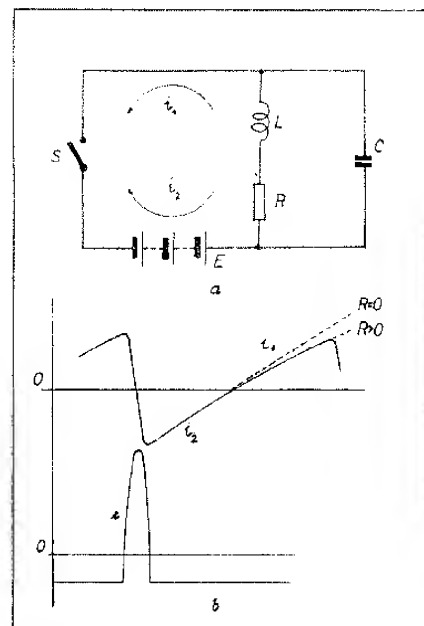
Skutečné obvody nejsou ovšem beze ztrát. Ty se projeví především zmenšením amplitudy proudu  $i_1$  a vzrůstem potřebného výkonu. Krajním případem je kriticky tlumený obvod, u něhož amplituda proudu  $i_2 = 0$ . Výkon, který je dodán zdrojem, je celý stráven ztrátami, při čemž amplituda užitečného proudu je proti ideálnímu případu poloviční. Odpor  $R$  v obr. 64a představuje vlastní odpor odchylovacích cívek a celého systému. Je velmi nevídaný. Způsobí, že stoupání proudu indukčností  $L$  není lineární, nýbrž exponenciálně se blíží určité mezní hodnotě. Abychom dosáhli skutečně lineárního proudového průběhu, je třeba, aby byl tento odpor vhodně kompenzován. Způsob, jak toho dosáhnout, je na obr. 65. V náhradním schématu se objevuje nový člen, negativní odpor  $-R$ . Je to část obvodu, na které se během řádku při stoupání proudu napěťový úbytek zmenšuje. Tím dosáhneme žádaného účinku. Napětí mezi body 1 a 2 (obr. 65a) stoupá během řádku tak, aby vyrovnalo úbytek na skutečném odporu  $R$ , neboli, aby napětí na ideální indukčnosti zůstalo během řádku konstantní. Pro dosažení linearitu musí platit že  $R = -R$ . Znázorníme-li si negativní odpor graficky, obdržíme obr. 65b.

Ve skutečném obvodu je oscilační okruh LCR představován systémem transformátor - odchylovací cívky. Pro správnou činnost je třeba věnovat výstupnímu transformátoru značnou péči. Vyhovující délka zpětného běhu je dána vlastním kmitočtem celého okruhu, který nesmí být menší, než 70 kc/s. Kapacita transformátoru má být tedy co možno nejmenší, při současně malé rozptylové indukčnosti. Vložením transformátoru mezi odchylovací cívky a koncovou elektronku stává se činnost celého obvodu velmi složitou. Ovšem, považujeme-li transformátor za dokonalý, můžeme jeho funkci v některých případech zanedbat, abychom si objasnili základní principy činnosti složitějších obvodů. Spínač  $S$  je ve skutečnosti elektronický.

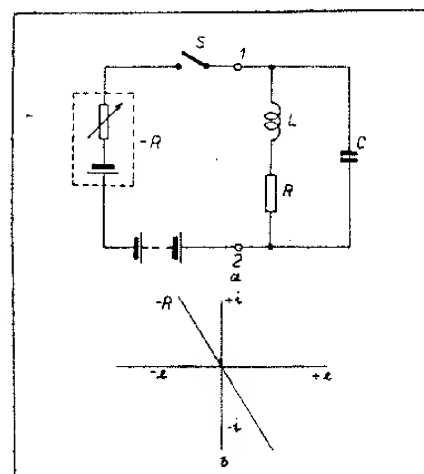
#### Obvod s jedinou elektronkou

Jedné elektronky je možno užít v úloze spínače jenom s určitým omezením. Bylo již uvedeno, že pro obvod, pracující podle obr. 64 musí být  $S$  vodivý pro oba směry proudu. Tato důležitá podmínka zde není splněna, je tedy nutno proud opačného směru vyloučit. Způsob

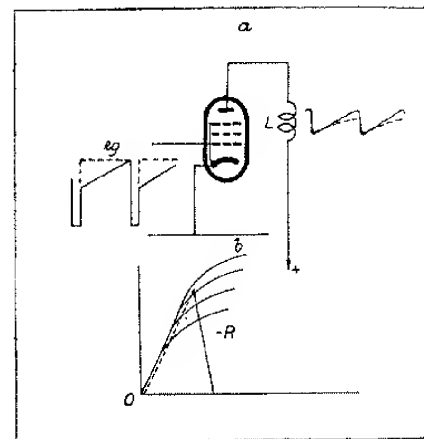
již byl naznačen. Obvod se utlumí odporem tak, aby nemohl vzniknout žádný překmit. Elektronka je buzena podle



Obr. 64



Obr. 65



Obr. 66

obr. 66a. Zápornými impulsy je uzavírána během zpětného běhu (spínač vypnut) a šikmá část impulsu ji otevírá v době řádku. Elektronka pracující tímto způsobem plní dvě funkce: spínače a negativního odporu. Amplitudou šikmé části budicí pily je možno naklonit pracovní čáru elektronky doleva (obr. 66b). V případě, že se sklon pracovní přímky rovná v absolutní hodnotě skutečným odporům všech členů v obvodu, je dosaženo linearity. Pro činnost elektronky jako pouhého spínače platí v toméž obrázku průběhy, kreslené čárkovaně. Odchylka daného průběhu od ideální pracovní přímky, dané vlastním odporem obvodu, je v každém jednotlivém případě měřítkem nelinearity. Nevýhodou obvodu s jedinou elek-

tronkou je malá účinnost, daná způsobem tlumení. Celá energie, nahromaděná v proudové špičce na konci řádku, musí být během zpětného běhu vyzářena odporem. Pro odchýlení paprsku středně velké obrazovky bylo by zapotřebí výkonu kolem 50 W, což znamená užití dvou velkých koncových pentod paralelně zapojených. Zdroj přijímače vyjde větší, vzniklé teplo se obtížně odvádí a užité elektronky jsou drahé. Přesto se tohoto obvodu ještě ojediněle používá v případech, kdy žádaný úhel odchýlení je poměrně malý při nepříliš vysokém napětí obrazovky. Zde je možno užít pouze jedné výkonné elektronky. Protože není kladen žádný důraz na kvalitu obvodu (obvod se ještě tlumí), je výstupní transformátor velmi levný a celý sys-

tém jednodušší. Větší spotřeba řádkového odchylovacího obvodu má dále jednu velkou přednost, o níž bude zmínka v části o zdroji vysokého napětí.

Na obr. 67. je schema řádkového odchylovacího obvodu sovětského lidového televizoru KVN 49. Obrazovka má průměr 175 mm, napětí 5 kV, odchylovací úhel 55 stupňů.  $L$  jsou řádkové cívky. V obvodu cívek je zapojen potenciometr, napájený nízkým napětím ze zdroje. Nastavením běžce zavádíme do řádkových odchylovacích cívek stejnosměrný proud, který posunuje obraz na stínítku vodorovným směrem (středění obrazu). Příkon celého obvodu je asi 25 W. Obvod diody a kondensátoru 1000pF bude vysvětlen později.

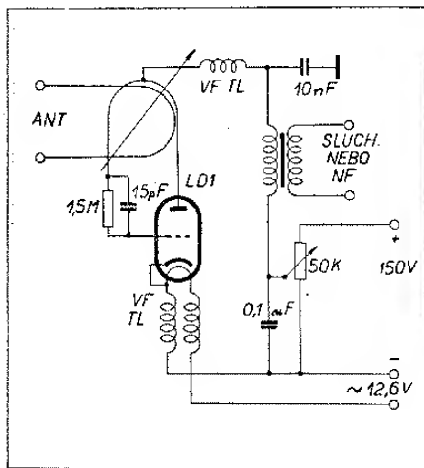
(Pokračování)

## JEDNODUCHÝ PŘIJÍMAČ NA 440Mc/s

Jak ukázal loňský PD, těší se vyšší kmitočty stále větší oblibě našich amatérů. Mnohé však ještě zarážejí obtíže, spojené s konstrukcí ladicích obvodů. Proto jsem se rozhodl popsat jednoduchý přijímač na toto pásmo, který se na PD dobře osvědčil.

Přístroj je zapojen jako běžný superreakční přijímač. Ladí se změnou indukčnosti, což je provedeno přibližováním měděného plechu k závitů drátu, který tvoří ladicí obvod. Za superreakčním detektorem následuje běžný stupeň nízkofrekvenčního zesílení. V přijímači byla použita elektronka LD1, která má patnici ze zdírek pro LS50, upevněných na kousku kvalitního izolantu. Ladící obvod tvoří půl závitů drátu síly 1,5 mm. Rozměry na obrázku jsou pouze vodítkem, přijímač je nutno naladit do pásma pomocí Lecherových drátů a pod.

V polovině cívky je vyvedena odbočka; zde je anoda elektronky LD1 napájena přes vysokofrekvenční tlumivku, primár nízkofrekvenčního transformátoru a potenciometr na řízení superreakce ze zdroje asi 150 V. Katoda LD1 je spojena hned v patnici elektronky s jedním pólem žhavení a přes vysokofrekvenční tlumivku na zem, rovněž druhý pól žhavení je napájen přes vf tlumivku. (Vf tlumivky jsou všechny stejné — závitů na špagetě  $\varnothing$  2 mm drátem 0,1 mm Cu, délka vinutí 6 mm, závit vedle závitů.)

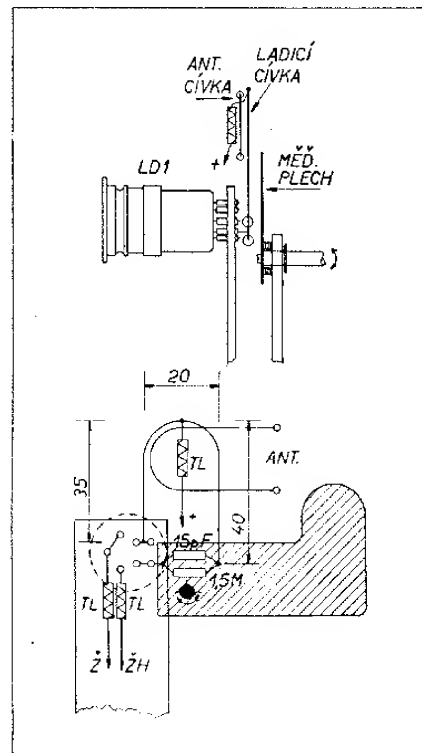


Ladění je prováděno měděným plechem tloušťky 0,5–1 mm (rozměry a tvar na obr.) otočným a vzdáleným asi 3 mm od ladicí cívky. Vzdálenost si každý upraví sám tak, aby při ladění obsáhl celé pásmo 420–460 Mc/s. (Plech odisolujeme od kostry, aby nenastal náhodný zkrat kladného pólu na zem.) Antenní vazba je provedena závitem drátu, jehož přibližováním či oddalováním od ladicího obvodu, najdeme nejvhodnější hodnotu vazby.

V mřížce LD1 je keramický kondenzátor 15pF paralelně s odporem 1,5 M $\Omega$ , oba co nejmenšího tvaru.

Všechny spoje ve vysokofrekvenční části spájíme pořádně, vyvarujeme se „studených“ a dlouhých spojů.

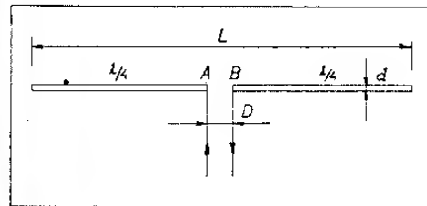
K přijímači byla použita antena s parabolickým reflektorem a vysokoohmovou linkou, která však není podmínkou, neboť stačí připojit jakoukoliv jinou antenu a upravit antenní vazbu. Závěrem přeji všem, kdo si tento přijímač postaví mnoho zdaru a na shledanou na 440Mc/s!



## KE KONSTRUKCI PŮVLNNÝCH ANTEN

Ing. A. Kolesník

Při konstrukci půvlunných anten napájených uprostřed se často vyskytuje otázka, jak daleko od sebe musí být umístěny vnitřní konce A, B, čtvrtlunných vodičů. (Obr. 1.) Většina hlasů se



Obr. 1

shoduje v tom, že tato vzdálenost  $D$  má být co nejmenší a často neuspokojivé výsledky s novou antenou vysvětlují se též nesprávnou volbou této vzdálenosti.

Měření vstupní impedance půvlunných zařízení ukazuje, že vliv vzdálenosti  $D$  konců zářiče na celkovou funkci anteny je nepatrný.

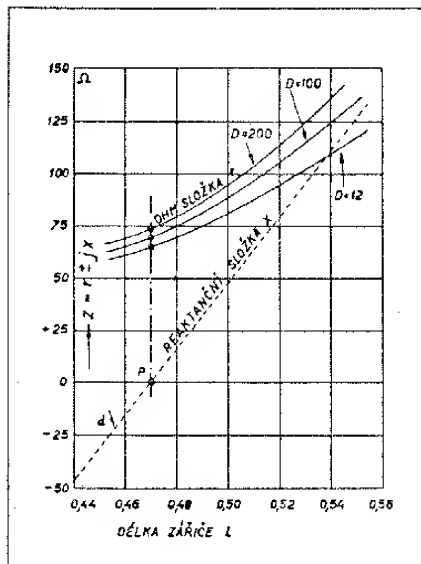
Praktické vzdálenosti  $D$  pro různá pásma bývají v mezích  $D = 10 \div 150$  mm. Větší vzdálenosti se vyskytují při delších vlnách (3,5–30 Mc/s), kratší vzdálenosti na UKV.

Uvedené vzdálenosti jsou zpravidla nepatrným zlomkem délky používané vlny, tak na př. pro 3,5 Mc/s  $\lambda = 86$  m a  $D = 150$  mm je poměr  $\frac{D}{\lambda} = 0,00174$ , pro 50 Mc/s ( $\lambda = 6$  m) a  $D = 10$  mm je  $\frac{D}{\lambda} = 0,0167$ . Vzdálenosti  $D$  uvedené v příkladu jsou tak malými zlomky (setiny a tisícin), že nemohou podstatně ovlivnit podmínky vzájemného půso-



bení obou polovin  $\frac{\lambda}{4}$  zářiče a tudíž nemohou změnit nápadně i celkové vlastnosti anteny — vyzařovací diagram a vstupní impedanci.

Vliv změny vzdálenosti  $D$  na vstupní impedanci  $\frac{\lambda}{2}$  zářiče nejlépe ukazuje diagram (obr. 2). Na vodorovné ose je vynesena délka  $L$  (viz obr. 1) zářiče. Na svislé ose jsou hodnoty vstupní impedance  $Z$  (v bodech A, B obr. 1). Křivky  $a$ ,  $b$ ,  $c$  udávají průběh ohmické složky vstupní impedance při různých vzdálenostech  $D$  konců ( $D = 12, 100, 200$  mm), přímka  $d$  udává velikost a změnu



Obr. 2

reaktanční složky vstupní impedance při změně délky  $L$  zářiče. Reaktanční složka se vyskytuje vždy, pracujete-li na jiném než rezonančním kmitočtu anteny. Je známo\*), že skutečná délka zářiče je

vždy menší nežli  $\frac{\lambda}{2}$  a to o hodnotu, která je odvislá od poměru délky vodiče  $L$  k jeho tloušťce  $d$  (viz obr. 1). V našem případě (obr. 2) je  $\frac{L}{d} = 230$  a to-

mu odpovídá zkrácení zářiče o 3,1% t. j.  $L = 0,469\lambda$  místo  $L = 0,5\lambda$ . Při této délce zářiče reaktanční složka  $x$  je nulová (bod P na přímce  $d$ ) a vstupní impedance zářiče má pouze ohmickou složku  $r$ . V tomto případě můžeme mluvit o vstupním odporu zářiče v bodech AB. Velikost vstupního odporu  $R_v$  se poněkud mění podle toho, v jaké vzdálenosti  $D$  od sebe jsou konce zářiče.

Pro  $D = 12$  mm je  $R_v = 65,2 \Omega$   
Pro  $D = 100$  mm je  $R_v = 69,5 \Omega$   
Pro  $D = 200$  mm je  $R_v = 72,7 \Omega$

Porovnáme-li výsledky, vidíme, že šestnáctinásobnému zvětšení vzdálenosti konců (z 12 mm na 200 mm) odpovídá pouze 11% zvýšení vstupního odporu — hodnota, která nikterak nemůže ohrozit funkci anteny. V amatérské praxi volba vzdálenosti konců zářiče je proto určována 1. možnostmi mechanického upevnění konců, 2. roztečí drátů napájecího vedení nebo 3. roztečí drátů symetrisačního vedení.

\*) Viz na př. čl. v KV č. 3, roč. 1960

## POKYNY PRO POUŽÍVÁNÍ RADIO-STANIC SVAZARMU

Vysílací zařízení, t. j. vysílací stanice a vysílací součástky, smí používat a přechovávat pouze ten, kdo vlastní koncesi na vysílací stanici neb povolení k přechovávání vysílacích součástek.

Svaz pro spolupráci s armádou může používat dva druhy koncesí na vysílací stanice:

1. Koncese pro vysílací stanici, které se používá k radiovému řízení leteckých modelů, neb pro spojení věttroně se zemí, za účelem řízení výcviku pilotů bezmotorového létání.

Tyto koncese vydává ministerstvo spojů, Praha XI, Olšanská 3. Informace týkající se těchto koncesí podává přímo ministerstvo spojů.

2. Koncese na amatérskou vysílací stanici pokusnou.

Tato koncese se vydává základním organizacím Svazarmu, radioklubům a jednotlivým členům Svazarmu.

### Postup při získání koncese

#### 1. Kolektivní stanice.

Základní organizace Svazarmu, u nichž se vytvořily předpoklady pro získání koncese, t. j. vytvořila se skupina členů (nejméně 3), kteří chtějí provádět radiovýcvik, mohou požádat o propůjčení koncese. Předem však musí být určen schopný člen, který by zastával funkci zodpovědného operátora (ZO).

#### Zodpovědný operátor (ZO).

Zodpovědným operátorem může být každý člen Svazarmu, který již vlastní koncesi na amatérskou vysílací stanici. V takovém případě jest povolení koncese rychlé.

V případě, že navržený ZO dosud takovou funkci nevykonával, musí se podrobit zkoušce, ke které bude předvolán po schválení MNB/RKU. Zkoušky provádí ústřední radioklub a z jeho pověření radiokluby v Brně a Bratislavě. U zkoušek musí žadatel (ZO, PO, OK) prokázat politickou i odbornou způsobilost, znalost radioamatérského provozu, Q kodex, mezinárodní předpisy a koncesní podmínky.

Je nutné, aby žadatel byl ke zkouškám připraven členem, který takové zkoušky již složil.

V každé kolektivní stanici může být pouze jeden zodpovědný operátor, který jest osobně zodpovědným za veškerý provoz a bezpečné umístění stanice.

#### Provozní operátor (PO).

Abyste nebyl brzděn výcvik ve velkých kolektivních stanicích, zastupují zodpovědného operátora při provozu provozní operátoři (PO). Tito zodpovídají za provoz vysílací stanice, kterému jsou přítomni. Jsou rovněž schvalováni MNB/RKU a vykonávají zkoušky jako ZO.

#### Radiooperátor (RO).

Radioperátorem může se stát každý člen Svazarmu, který prokáže politické i odborné znalosti.

Zkoušky RO se provádějí v základních organizacích Svazarmu, za přítomnosti jednoho zástupce KV Svazarmu (buď výcvik, ref. neb člen radiosektce).

Žadatele (účastníky radiospoj. kursu) schvaluje výbor základní organizace Svazarmu. Žadatel musí prokázat základní politické znalosti, základní technické znalosti,

přijímat sluchem a vysílat nejméně 60 znaků za minutu, ovládat branný i radioamatérský provoz a prokázat znalost koncesních podmínek.

RO operátor smí obsluhovat vysílací stanici za dozoru ZO neb PO při branných cvičeních, amatérských soutěžích, závodech, při spojovacích službách a při výcviku v kolektivních stanicích.

RO operátoři mohou úspěšně vykonávat funkce instruktorů v kroužcích radiominima i v kursech.

#### Radiofonista (RF).

Radiofonistou se stává každý člen Svazarmu, který s úspěchem absoluuje kroužek radiominima a složí zkoušky.

Smí obsluhovat vysílací stanici při všech branných cvičeních za dozoru ZO neb PO. Zkoušky radiofonistů se provádějí vždy při zakončení kroužků radiominima.

#### RP posluchač (RP).

RP posluchačem může být každý člen Svazarmu. Zúčastňuje se poslechem na amatérských pásmech soutěží a závodů. O poslechu informuje QSL lístky stanice, které zaslechl. Zkoušky neskládá. Může zastávat funkci instruktora v kroužku radiominima i v kursu.

#### OK koncesionář (OK).

Koncese na amatérskou vysílací stanici pokusnou propůjčuje MNB/RKU členům, kteří jsou bezvýhradně oddáni lid. dem. republice, zasloužili se o budování socialismu a není u nich nebezpečí zneužití vysílací stanice k protistátním činům.

Koncese se propůjčují pouze členům Svazarmu.

### Používání stanic.

1. Stanic krytých koncesemi vydanými min. spojů používají letecké oddíly Svazarmu k svému speciálnímu výcviku. Rozsah používání jest uveden v koncesní listině, event. doplněn směrnicemi min. spojů.

2. Amatérských vysílacích stanic pokusných se používá k výcviku radiistů ve Svazarmu, technickému sebevzdělání a k provádění radioamatérského sportu.

K tomu slouží veškeré zařízení kolektivních stanic. Jednotliví OK členové, kteří mají vlastní koncesi, pracují buď jako ZO, funkcionáři, neb se zúčastňují cvičení a akcí jako operátoři jednotlivých stanic.

Žádost o koncesi s doporučením OV a KV Svazarmu se podávají Ústřednímu radioklubu v Praze; k žádosti musí být přiložen vyplněný dotazník Svazarmu (žlutý) od žadatelů OK, ZO neb PO.

### Přechovávání a uskladňování vysílacích stanic a vysílacích součástek.

Za vysílací součástky se považují speciální vysílací anteny, mikrofony, telegrafní klíče, pokud jsou součástí stanice a veškerý materiál určený ke stavbě vysílacích stanic.

Za bezpečné umístění stanice a za uskladnění součástek a stanic, které nejsou v provozu, ručí zodpovědný operátor. Bez jeho svolení není možno vysílacích stanic používat.

Organizace Svazarmu (ÚV, KV, OV) nesmějí vysílací stanice přechovávat, nemají-li k tomu písemné povolení MNB/RKU. V případě, že nelze stanice uskladnit u základ-

ních organizací, které vlastní koncesí, budou stanice a vysílací součástky uskladněny ve skladech KV (po obdržení písemného povolení MNB/RKÚ).

Povolení k přechovávání vysílacích stanic a součástek neopravňuje nikoho k jejich používání. Zkoušení může se provádět pouze za přítomnosti některého OK neb ZO.

#### Branná cvičení.

Při branných cvičeních používá se veškeré zařízení kolektivních stanic a zařízení zapůjčených jednotlivci.

Vysílací stanice mohou obsluhovat cvičenci (radiofonisté) za dozoru ZO neb PO, kteří za veškerý provoz zodpovídají.

#### Spojovací služby.

Spojovací služba může být prováděna při branných cvičeních ostatních složek Svazarmu, automobilových, motocyklových, lyžařských a jiných závodech pořádaných Svazarmem. Spojovací služba může být také prováděna při žňových pracích, velkých slavnostech, branných a leteckých dnech atd.

Je dovoleno provádění spojovacích služeb pro jiné masové organizace, avšak nesmí to narušovat výcvik a akce prováděné Svazarmem. Při spojovacích službách mohou vysílací stanice obsluhovat radiooperatéři (RO) za dozoru ZO neb PO. OK členové mohou stanice v každém případě obsluhovat samostatně.

#### Upozornění.

Každá základní organizace, u které jest zřízena kolektivní stanice a používá se radiového zařízení, musí mít normální rozhlasovou koncesi, kterou vydává každý poštovní úřad.

## IONOSFÉRA

### Předpověď podmínek na měsíc květen pro vnitrostátní styk a pro styk s okolními zeměmi

**Pásmo 160 m:** Jelikož útlum na tomto pásmu se bude během dne uplatňovat stále více, a jelikož se již začne objevovat na tomto pásmu zvýšené QNR (atmosférické poruchy), bude pásmo během dne stále méně způsobilé pro vnitrostátní spojení. V poledních hodinách se již na vzdálenost několika málo desítek kilometrů bude projevovat obtížný dlouhodobý únik; teprve k večeru se dosáhne zvětší asi na 500 až 800 km (po 18. hodině) a udrží se po celou noc na stejné výši. Krátce po východu slunce se dosáhne dosti rychle zmenší vlivem ionosférické složky radiové vlny, která bude slabá a nestálá. Pásmo se hodí ke spojení po republice a s blízkými státy nejvíce od 22 do 4 hodin.

**Pásmo 80 m:** Na pásmu se v denních hodinách projeví útlum ve větší míře než tomu bylo v dubnu (asi 200 km), často za výskytu dlouhodobého úniku, kolísajícího ve značných mezích. Asi po 16. hodině se dosáhne zlepši a pásmo se stane velmi vhodným k práci po celém území republiky, pokud se nevyskytne QRN, pravděpodobně tehdy, je-li blízku bouřková fronta. Dosahu bude stále rychle přibývat a již kolem 18. hodiny bude pásmo otevřeno pro okolní lidové demokracie při poměrně značné síle. Po západu slunce bude dosah asi 2500 km, stejný po celou noc. Při tom se podmínky pro naši republiku přechodně zhorší mezi 20. až 24. hodinou, načež nastane opět zlepšení, patrně zejména mezi 1. až 4. hodinou ránní. Koncem tohoto období se v několika málo dnech ještě může objevit přeslech asi do 150 km, který nejpozději při východu slunce rychle zmizí, podmínky pro celé území republiky se opět značně zlepši až asi do 8.30 hod., kdy nastane pozvolný návrat k poledním podmínkám, nevhodným na vzdálenosti přes 200 km.

**Pásmo 40 m:** Na tomto pásmu bude přeslech během dne buď jen velmi nepatrný, anebo vůbec žádný. Při tom bude síla signálů vnitrostátních zejména mezi OK1 a OK3 značná. Nejlepší situace

pro taková spojení bude mezi 11. až 15. hodinou. Po 17. hodině nastane zřetelný přeslech, který se bude neustále zvětšovat, takže pásmo nebude vhodné pro spojení vnitrostátní, s přibývajícím večerem pak ani pro spojení se státy okolními a ve druhé polovině noci bude přeslech zahrnovat území o polo-měru asi 750 km. Krátce po východu slunce se přeslech rychle zmenší, až v pozdějším dopolední případně i zmizí. Pásmo bude vhodné pro spojení již od 10 do 16 hodin, zejména koncem měsíce. S okolními státy bude možno pracovat prakticky již od 7 hodin až do prvních hodin nočních.

**Pásmo 20 m:** Za normálních okolností nebude toto pásmo vhodné k vnitrostátním spojení ani na největší možné vzdálenosti, jelikož i během dne nastává zde přeslech asi 500 až 750 km, někdy i více. Zato však v denních – zejména odpoledních hodinách – je pásmo vhodné ke spojení se vzdálenějšími lidovými demokraciemi (OK1-YO, OK1-LZ atp.) Po 18. hodině přeslech vzroste a pásmo se stane i pro styk s těmito státy nezpůsobilé. Viz však poznámku o výskytu mimořádné vrstvy E na konci této předpovědi!

**Pásmo 10 m:** Nebudeme tu mluvit o možnostech spojení pomocí přímenní vlny. Zájemce tu odkazujeme na zvláštní článek v předcházejícím čísle AR. Prostorová vlna za normálních okolností nedovolí ani během dne, kdy jediné – a ještě poměrně vzácné – bude toto pásmo vůbec pro dálkový provoz otevřeno, spojení s okolními státy ani spojení vnitrostátní. Viz však i zde poznámku o výskytu mimořádné vrstvy E na konci předpovědi!

**Atmosférické poruchy** začínají již s blízkostí se létem stále častěji rušit poslech zejména na pásmech 160, 80 a 40 m. Na obou prvních pásmech se QRN vyskytne nejčastěji později odpoledne a v podvečer, vyskytuje-li se blízku bouřkové fronty. Naproti tomu na pásmu 40 m, na němž je i během dne dosah dosti velký, se může vyskytnout QRN prakticky v kteroukoliv část dne a jeho příčina může ležet i dosti daleko, takže na příklad současně v našich krajích není ani známky po bouřkovém počasí.

**Mimořádná vrstva E** se s blízkostí se létem bude vyskytovat častěji než dosud. I když její výskyt bude dost nepravděpodobný a může nastat i v noci, můžeme zhruba říci, že v pozdějších dopoledních hodinách, stejně jako v době kolem 16. až 19. hodin bude její výskyt častější než v hodinách jiných. Její výskyt se projeví zmenšením pásma přeslechu a prudkým vzrůstem síly signálů stanic ze vzdálenosti asi 500 až 1000 km; na pásmu 40 m přeslech při tom zmizí úplně; nejvýznačnější se mimořádná vrstva E projeví v pásmech 20 a 10 m; na prvním z nich může přeslech i vymizet, zatím co na druhém z nich se ozvou velmi silné stanice ze vzdálenosti asi 700 km. Tento abnormální způsob šíření radiových vln při výskytu mimořádné vrstvy E nám může umožnit nahodilá spojení na střední vzdálenosti i s nepatrným příkonem. Upozorňujeme na to soudruhy, pracující na desetimetrovém pásmu. Kdykoli uslyšíte, že na dvaceti metrech jde velmi silně „samá Evropa“, zkuste štestit i na desetimetrovém pásmu, i když máte nepatrný výkon!

**Souhrnné platí,** že v nočních hodinách bude nejvhodnější pásmo pro vnitrostátní styk pásmo 80 m, které pouze někdy v době od 3 do 5 hodin ráno bude nutno nahradit pásmem 160 m, pokud

půjde o spojení na vzdálenost asi do 150 km. Zejména od 5.30 do 8.30 hod. bude osmdesátimetrové pásmo nejvhodnější; později přes poledne až asi do 15 hodin na větší vnitrostátní vzdálenosti bude lepší pásmo 40 m, na bližší zůstává použitelné pásmo 80 m. Od 16 do 19 hodin je pásmo 80 m opět velmi vhodné pro všechny vnitrostátní vzdálenosti. Pro styk s blízkými lidovými demokraciemi platí zhruba totéž jako pro styk mezi OK1 a OK3; spojení s Bulharskem a Rumunskem bude možné v denních hodinách i na pásmu 20 m, později k večeru na 40 m, v noci na 80 m.

### Předpověď na květen pro styk se Sovětským svazem

**Pásmo 160 m:** Během dne bude pásmo pro tento směr uzavřeno. Avšak ani v noci nenastanou podmínky tak dobré jako dosud. Evropská část se vyskytne se slabými signály mezi 23. a 2. hodinou ránní, DXy pak odpadnou vůbec.

**Pásmo 80 m:** Během dne bude rovněž pro tento směr uzavřeno. V noci síle podmínky nastanou, avšak i zde budou znatelně horší. Evropská část půjde nejlépe od 22 do 2 hodiny. DX možnosti velmi slabé sice ještě jsou (kolem 22 hodin), prakticky však vzhledem k evropskému rušení vůbec nenastanou.

**Pásmo 40 m:** Pro bližší část Sovětského svazu budou podmínky již asi od 4. až 5. hodiny ránní po celý den asi do 22. až 23. hodiny. Přitom pro vzdálenější evropskou část SSSR nastane mezi 10. až 15. hodinou vlivem útlumu zhoršení podmínek, zato však nejsou vyloučena spojení – alespoň někdy – při slabé síle i okolo půlnoci. Nejlepší doba bude asi od 19 do 22 hodin, často též ráno od 6 do 7 hodin. Vzdálenější části SSSR půjdou dobře kolem západu slunce a v prvních večerních hodinách, budou však silně rušeny evropskými signály.

**Pásmo 20 m:** Výkyvy, kterým podléhalo v denních hodinách toto pásmo během minulých měsíců, budou nyní menší. Proto během dne bude možno pracovat asi od 7 hodin (někdy i dříve) až asi do poledních hodin postupně se všemi částmi Sovětského svazu (dopoledne UH8, U18, kolem 11 až 13 hodin UA0, po celé dopoledne slabě UA9 atp.); při tom evropská část vydrží i brzo odpoledne a udrží se asi do 17 hodin poměrně stabilně při dobré slyšitelnosti. Během noci bude toto pásmo v uvedeném směru uzavřeno.

**Pásmo 10 m:** Nehledíme-li k výskytu mimořádné vrstvy E, která může přinést menší překvapení (viz výše), bude možno v řidkých dnech, kdy ionosfera vzroste nad nynější průměr, v dopoledních až poledních hodinách pracovat s oblastí U18, UH8, vzácněji též UG6 a UF6 při dobré až výborné síle. Bohužel tyto podmínky budou vzhledem k malé sluneční činnosti tak vzácné, že jich sotva kdo bude moci využít.

**Souhrnné** možno říci, že během dne převládne dvacetimetrové pásmo nad pásmem čtyřiceti metrovým až asi do 16 až 17 hodin; pak se provoz přesune na 40 m, kde se udrží až do pozdních večerních hodin. Na tomto pásmu budou však dobré podmínky i časně ráno, než se podmínky přesunou nazpět na pásmo dvacetimetrové.

## SOUČASNÉ PROBLÉMY RŮSTU SEKCE RADIA ZO-SVAZARMU V RUDÉM LETOVÉ

Nechci se zmiňovat o potížích při vzniku naší odbočky ČRA v závodech Rudý Letov, ale chci nastínit styl naší práce v odbočce, která je si vědoma slov s. Čepičky a té skutečnosti, že radioamatérské hnutí začleněním do Svazarmu vplulo do skutečně masového rozvoje vědění a experimentování v tomto překrásném oboru, který skýtá mladým i starším občanům a občankám zdroj té nejlepší a nejušlechtlejší zábavy, spojení s neustálým poznáváním něčeho nového, učí nás logickému přemýšlení o konkrétních problémech v menším neb větším měřítku a svou podstatou kolektivní práce u vysílacích OK 1 KLL vychovává v nás uvědomělé občany lidovědemokratického státu.

Netroufám jsem si přijít mezi dřívější amatéry vysíláče, napsal náš s. Janebov ve své sebekritice, před svými RO zkouškami. Jeho dávné přání stalo se skutečností. A tak ho můžete takřka denně vidět sedět u vysíláče a myslím, že jeho radost nad svými prvními úspěchy v kolektivu OK 1 KLL je nemalá, což potvrzuje jeho hodnotný závezek o vycvičení dalších 2 RO. Čtenáři, myslil

bys, že je opuštěn a sám při svém snažení? Mýlil by ses. Co s. Josífo, nový RO – dychtivý nadaný chlapec ze střediska pracujícího dorostu (SPD) a řada dalších soudruzek jako Pudilová, Verbinská, Guhlová, Procházková atd. Neustále cvičí morse a jsou to se s. Pokorným a Moravcem ti nejpocitivější návštěvníci pravidelných, dosud běžících kursů základů radiotechniky.

Přikládám si k zásadě ne-množství, ale jakosti vchovaných soudruhů a soudruzek v naší kolektive OK 1 KLL. A zde myslím je ten základní kámen – problematika a výslednice celé naší práce. Utvořit kolektiv nadšených a obětavých soudruhů a soudruzek majících před sebou určitý cíl a vědomí, že to, co se učí, vědí proč se učí a nezapomínající ani na okamžik, že jejich vědomosti musí být ochotni předat svým mladším budoucím následovníkům a snažit se své řady rozmnožit o stejně hodnotné síly, ne-li lepší a tak vychovat republice schopné a oddané pracovníky.

Těmito základními principy jsou vedeni všichni členové našeho kolektivu. Těchto

pár řádků nemá za úkol vyjmenovat vše, co hodlá náš kolektiv v budoucnu uskutečnit, ale vyzdvihnout a ukázat na zdravé a obětavé síly v naší mládeži, zaujmout je zdravými, ušlechtilými a výchovnými zábavami, z kterých stát jako celek má nesmírný užitek a jeho občané jako kolektiv prospěch. Úkolem každého kolektivu je dosíci nových a nových úspěchů. Vážíme si našeho mladého kolektivu, v který věříme a víme, že každý jeho jednotlivec je si vědom slov:

„Pamatuj, žeš občan lidově demokratického státu.“ Kolektivky! Do práce za novými úspěchy – za trvalý mír na celém světě!

Mašek Karel, Rudý Letov

## NAŠE ČINNOST

### Národní závod Mieru 1952.

Při hodnocení celkové úrovně Národního závodu mieru 1952 a po přečtení připomínek, které zaslali účastníci, komisi se shodla na tomto:

1. Závod mal celkově dobrou úroveň a zúčastnilo sa ho väčšie množstvo stanic, ako v minulých rokoch. Potesiteľný je najmä vzostup účasti kolektívnych stanic.

2. Národný závod mieru je vo skutočnosti najväčším závodom našich radioamatérov a kolektívne stanice by ho mali zabezpečovať najlepšimi operátormi, ktorí by naozaj reprezentovali svoju stanicu, slovom mladi, neskúsení operátori nech sa zúčastňujú na závodoch iba po boku starších. V Sovietskom sväze sa určí reprezentačné družstvo stanice už niekoľko týždňov pred súťažou a jeho členovia sa spoločne pripravujú a zvyšujú svoju operátorskú úroveň. Toto všetko píšeme preto, lebo presnosť práce v závo-  
de u mnohých stanic (kolektívnych) nebola dostatočná, ba bola niekedy úplne nedostatočná. Napr. stanica OK1KDM z Riečan má z 50 spojní iba 30 uznaných, u ostatných buď ne prijíala text kódu, alebo svojím zlým kľúčovaním zaviniľato, že jej kódy nepríjaly protistanice. Táto a iné stanice naozaj zpomalovala tempo závodu a starala sa o to, že pozorovateľ závodu si mohol uvoľniť zby obraz.

3. Došlo viac pripomienok k tónom stanic, najmä na 160m pásme. Sme presvedčení, že keď niekto dostane koncesiu na vysielac, je už natoľko technicky vyspelý, že aspoň na tomto pásme a na 80 m dokáže zostaviť oscilátor, pracujúci s tónom T9. Ak toto ale robí kolektívna stanica Výzkumného ústavu slabopruďovej techniky OK1KAA, môžeme si myslieť, že je to unfair prostriedok, pomocou ktorého sa usiluje lepšie preniknúť na preplnenom pásme. Zlý tón mala tiež stanica OK2UN.

4. Súťaž pre RP-poslucháčov mala nedostatočnú účasť. Pripomienka stanice OK2KHS to odôvodňuje tým, že sa počítajú iba úplne zachytené spojenia. S touto pripomienkou súhlasí i komisia a tvrdí, že by bolo lepšie počítať i jednotlivé kódy, ako v predchádzajúcich súťažiach.

5. Podmienky závodu dovoľovali kolektívnym staničiam súčasnú prácu na dvoch pásmach, pravda, za predpokladu číslovania spojní za sebou. Toto však nedodržiavali stanice OK1KKJ, OK1KUR a najmä OK1KKA, ktorá ešte žiada, aby sa toto číslovanie zrušilo. Toto by nás doviedlo k úrovni západných „amatérov“, ktorí na individuálne značky vysielajú v niektorých západných závodoch na viacerých pásmach súčasne s viacerými operátormi a tak dosahujú „neuveriteľné“ a „nedosažiteľné“ výsledky.

6. Ďalšie pripomienky sa týkali doby závodu. Väčšina považuje závod za príliš dlhý. Myslíme, že účelom súťaže nie je, aby závod trval tak dlho, že sa prakticky dá naviazať spojenia so všetkými účastníkmi, ale kratší čas, kde sa ukáže lepšie operátorská zdatnosť. Iným neváham, že veľa stanic, najmä individuálnych sa zúčastnilo na závode iba rekreačne, na chvíľku. Ďalej tiež pomerne veľa stanic nezaslalo denníky.

#### Výsledky kolektívnych stanic

uznané QSO	nás.	body
1. OK1KAA	139	72 40 032
2. OK3KAB	120	76 36 480
3. OK1KSP	109	59 25 624
4. OK1KPA	95	60 22 800
5. OK3KBT	96	59 22 656
6. OK2KGZ	98	54 21 168
7. OK3KAS	80	58 18 560
8. OK1KLR	84	52 17 472
9. OK1KTP	77	52 16 016
10. OK1KRS	92	42 15 456
11. OK1KKJ	76	48 14 592
12. OK1KUR	86	42 14 448

13. OK1KTL	74	40	11 840
14. OK1KBV	51	42	10 248
15. OK1KTW	58	42	9 644
16. OK2KHS	56	42	9 408
17. OK2KBE	57	39	8 892
18. OK3KBM	54	41	8 856
19. OK2KBA	56	36	8 064
20. OK2KNB	56	36	8 064
21. OK2KGG	56	35	7 840
22. OK1KRR	49	36	7 056
23. OK1KRP	47	34	6 392
24. OK1KKU	46	33	6 072
25. OK3KTY	44	31	5 456
26. OK2KRT	47	29	5 452
27. OK1KSZ	48	28	5 376
28. OK1KCR	44	29	5 104
29. OK2KVS	41	31	5 084
30. OK1KJN	51	24	4 896
31. OK3KTR	37	28	4 144
32. OK1KKH	36	24	3 456
33. OK1KAL	41	20	3 280
34. OK2KCN	32	23	2 944
35. OK1KIL	31	22	2 728
36. OK1KRV	31	20	2 480
37. OK1KDM	30	19	2 280
38. OK1KKR	34	14	1 904
39. OK1KJA	29	16	1 856
40. OK1KTA	23	19	1 748
41. OK1KJK	27	15	1 620
42. OK1KNT	22	17	1 496
43. OK1KTV	33	9	1 188
44. OK1KIA	31	9	1 116
45. OK1KSX	34	7	952
46. OK1RPP	15	14	840
47. OK1KRC	22	9	792
48. OK2KSV	17	11	748
49. OK1KDL	15	8	480
50. OK1KLB	21	5	420
51. OK1KCB	10	10	400
52. OK1KST	11	9	396
53. OK1KEK	21	4	336
54. OK3KSI	10	7	280
55. OK1KCU	7	6	168
56. OK2KKO	7	4	112
57. OK2KGV	5	4	80
58. OK3KZA	4	4	64
59. OK1KLT	5	3	60
60. OK1KMS	2	2	16
61. OK1KKD	1	1	4
62. OK2KSU	1	1	4

Diskvalifikovaná je stanica OK2KMO — neudala vyslané skupiny vlastné. Deniky nezaslaly tieto stanice: OK1KEP, OK1KMZ, OK1KVR, OK2KEB, OK3KBP a OK3KUS.

#### Výsledky jednotlivcov

Tabuľka je táto: poradie, značka, počet uznaných QSO a okresov, body.

1. OK1FA	122	79	38 552
2. OK1HI	129	71	36 636
3. OK1JQ	130	67	34 840
4. OK3MM	102	68	27 744
5. OK1AJB	100	69	27 600
6. OK3AL	97	62	24 256
7. OK1CX	99	51	20 196
8. OK3MR	61	43	10 492
9. OK2BMW/1	62	39	9 672
10. OK2OQ	53	35	7 420
11. OK1MQ	50	32	6 400
12. OK1YI	44	30	5 280
13. OK1NK	42	26	4 368
14. OK1KN	49	20	3 920
15. OK1GM	43	22	3 784
16. OK1DN	48	19	3 648
17. OK1KR	50	16	3 200
18. OK1UY	33	24	3 168
19. OK1AEH	40	19	3 040
20. OK1DX	38	20	3 040
21. OK3AB	33	22	2 904
22. OK1ZR	31	23	2 852
23. OK1CV	30	22	2 640
24. OK1XU	28	12	2 344
25. OK1VR	34	17	2 278
26. OK2FI	29	19	2 204
27. OK1GY	26	21	2 184
28. OK2BJH	25	21	2 100
29. OK2UN	26	20	2 080
30. OK1VN	24	19	1 824
31. OK2EZ	20	17	1 360
32. OK2KJ	19	14	1 064
33. OK1BY	17	14	952
34. OK1AKT	17	13	884
35. OK1PK	30	6	720
36. OK1LK	13	13	676
37. OK2BKA	13	13	676
38. OK1CE	15	11	660
39. OK1DZ	26	6	624
40. OK1PN	11	10	440
41. OK1NY	11	9	396
42. OK1NB	11	8	352
43. OK1PF	11	8	352
44. OK1ZK	8	9	324
45. OK1DP	7	6	168
46. OK1QS	6	6	144
47. OK1BS	7	4	112
48. OK1VU	4	4	64
49. OK1ARS	9	1	36
50. OK1YG	4	2	32
51. OK1DS	1	1	4

Deniky pre kontrolu zaslaly stanice OK1AKZ a OK3HM.

Závod sa zúčastnila i poľská stanica SP3PL Jul Jarzombek z Poznane, získal 224 body.

Deniky nezaslaly tieto stanice: OK1AM, OK1BR, OK1MB, OK1RG, OK1WH, OK2BKB, OK2YK, OK3IT, OK3JY, OK3KD a OK3PA.

#### Výsledky RP-poslucháčov

Tabuľka: poradie, značka, počet uznaných plných QSO, okresy, body

1. OK1-042175	111	56	24 864
2. OK1-042183	92	61	22 448
3. OK1-0111429	113	45	20 340
4. OK1-05164	101	46	18 584
5. OK1-00642	66	48	12 672
6. OK3-146016	58	49	11 368
7. OK3-166282	42	33	5 544
8. OK1-00911	12	13	624
9. ZOK 08-01.0001	10	12	480
10. OK2-144877	2	3	24

Pro chování při a po závodech, které se přiči duchu pravidel Závodu míru a smyslu práce amatera vysílali byly ze závodu vyloučeny tyto stanice: OK1KCL, OK1KWA, OK1KKA, OK1KGT, OK1KMA, OK1LM, OK1KKQ a OK1MY.

#### ZMT (diplom za spojení se Zeměmi Mírového Tábora).

Stav k 25. březnu 1953.

##### Diplomy:

YO3RF  
OK1FO  
OK3AL

##### Uchazeči:

SP3PF	32 QSL	OK1ZW	25 QSL
YO3RZ	32 QSL	OK3KAB	24 QSL
SP6XA	31 QSL	OK1WA	24 QSL
OK1CX	31 QSL	SP9KKA	23 QSL
OK1FA	31 QSL	OK3KTR	23 QSL
OK1HI	31 QSL	OK1UQ	23 QSL
OK3HM	30 QSL	OK2KVS	22 QSL
OK3PA	30 QSL	OK2MZ	22 QSL
OK1AEH	29 QSL	SP1SJ	21 QSL
OK1BQ	28 QSL	OK2HJ	21 QSL
OK1IH	28 QSL	OK1WI	21 QSL
OK1GY	27 QSL	SP5ZPZ	20 QSL
OK3DG	26 QSL	OK3KAS	20 QSL
OK1NS	26 QSL	OK1KRP	19 QSL
OK3SP	26 QSL	OK1YC	18 QSL
OK1AJB	25 QSL	OK1KPZ	17 QSL
OK1FL	25 QSL	OK1KKA	16 QSL

#### P-ZMT (diplom za poslech Zemí Mírového Tábora).

Stav k 25. březnu 1953.

##### Diplomy:

OK3-8433 LZ-1234  
OK2-6017 UA3-12804  
OK1-4927 OK 6539 LZ

##### Uchazeči:

UA1-526	23 QSL	OK2-135234	18 QSL
LZ-1102	21 QSL	OK3-146041	18 QSL
HA5-2550	20 QSL	LZ-1498	17 QSL
LZ-1237	20 QSL	OK1-011150	14 QSL
SP5-026	20 QSL	OK1-073259	14 QSL
LZ-1531	19 QSL	OK3-146155	14 QSL
OK1-00642	19 QSL	OK3-166280	13 QSL
OK1-042149	19 QSL	OK1-01880	12 QSL
OK2-104044	19 QSL	OK1-042105	12 QSL
SP2-032	18 QSL	OK1-01969	11 QSL
OK1-00407	18 QSL	OK3-166270	11 QSL

#### „OK KROUŽEK 1953“

Stav k 25. březnu 1953.

##### Oddělení „a“.

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 a 7 Mc/s	Bodů celkem:
Bodování za 1 QSL:	3	1	
Pořadí stanic:	body	body	

##### SKUPINA I.

1. OK1KSP	18	75	93
2. OK1KUR	12	75	87
3. OK3KFF	—	65	66
4. OK2KBR	—	59	59
5. OK1KPP	—	56	56
6. OK2KBR	—	54	54
7. OK1KKA	—	51	51
8. OK3KHM	—	45	45
9. OK1KJA	—	42	42
10. OK1KDM	—	41	41
11. OK1KKH	—	22	22
12. OK1KRP	—	22	22
13. OK1KKJ	—	21	21
14. OK2KAS	—	20	20
15. OK2KGZ	—	20	20
16. OK1KSX	—	20	20

17. OK1KBL	—	18	18
18. OK1KPZ	—	5	11
19. OK2KFM	—	10	10
20. OK1KKD	—	7	7
21. OK1KMZ	—	5	5
22. OK1KEK	—	4	4
23. OK1KEL	—	2	2

#### SKUPINA II.

1. OK1AEH	12	23	55
2. OK1BY	—	30	30
3. OK1GB	—	26	26
4. OK1AP	—	25	25
5. OK2MZ	—	25	25
6. OK2JM	—	24	24
7. OK1QS	—	20	23
8. OK2FI	—	20	20
9. OK1ARS	—	16	16
10. OK1FA	—	13	16
11. OK1CX	—	9	15
12. OK1AOL	—	11	11
13. OK1CV	—	6	6
14. OK1VN	—	5	5

#### Oddělení „b“.

Kmitočet:	28,50 nebo nad 20 km 1 bod	85,5 Mc/s	144 Mc/s	224 Mc/s	420 Mc/s	Bodů celkem:
Bodování za 1 QSL:	20 km 1 bod nad 20 km 2 body	2 body	2 body	2 body	2 body	6
Pofadit stanic:	body	body	body	body	body	

#### SKUPINA I.

1. OK1KSX	14	—	—	14
2. OK3KAS	5	—	—	5
3. OK1KEK	3	—	—	3
4. OK1KUR	3	—	—	3
5. OK2KGZ	2	—	—	2
6. OK1KDM	2	—	—	2
7. OK1KKD	2	—	—	2
8. OK1KPZ	2	—	—	2

#### SKUPINA II.

1. OK1SO	20	—	—	20
2. OK1ARS	7	—	—	7
3. OK1AEH	6	—	—	6
4. OK3DG	5	—	—	5
5. OK2FI	4	—	—	4
6. OK1AP	2	—	—	2
7. OK2JM	1	—	—	1

#### „P-OK KROUŽEK 1953“

Stav k 25. březnu 1953.

OK1-00306	47 QSL	OK2-124877	14 QSL
OK1-00407	45 QSL	OK1-0178	12 QSL
OK2-104428	25 QSL	OK1-00642	11 QSL
OK1-01880	22 QSL	OK1-01711	10 QSL
OK1-042149	22 QSL	OK1-01607	9 QSL
OK1-073265	20 QSL	OK3-146115	7 QSL
OK3-166282	18 QSL	OK1-01708	5 QSL
OK3-176353	15 QSL	OK1-0515014	2 QSL
			1 CX

## ČASOPISY

#### Radio SSSR, únor 1953

Na stráž míru – Radista první třídy – Cesta k mistrovství – Budou radisty – Radioamatéři dosazovali se připravují k II. radiové výstavě – Z historie sovětské radiotechniky – Vynikající vědec (A. A. Andronov) – Nové radiotechnické isolační materiály – Přenosný přijímač – Meteorologická radiová sonda profesora P. A. Molčanova – Přijímač „Riga 10“ – Všeobecná radiotelegrafická soutěž krátkovlnných amatérů Dosazů – Mistr radioamatérského sportu – Poloaautomatický klíč – Samočinné nařizování výboje – Amatérské UKV anteny – Základy plastické televise – Stabilizátory napětí pro napájení televizorů – Televizor T-4-50 –

Dálkový příjem televizního vysílání – Měření stejnosměrného napětí katodovým voltmetrem VKS-7B – Přístroj na měření kapacity elektrolytických kondenzátorů – Pentoda 4PLI – Zesilovač pro školní rozhlas – Výměna zkušeností – Technická poradna – „Nezávislá“ BBG – Nové knihy – Literatura o televizi.

#### Radio č. 9 – Sofia

Výročí říjnové revoluce. – Za vítězství. – Vlastenci radisté Emil Popov a Ivan Vladkov. – Plán práce kursu morse. – Z radioklubu a radiokroužků. – Zkoušky operátorů B třídy. Z SSSR – síla organizace. Uspěšněné přání radistky. – Ze zemí lid. demokracie. Radiofikace Albánie. – Elektronika pro začátečníky. – Amatérský přijímač O-V-1 (EF 12, EF 12 – 107-m). – Vysílač LZ 1 KAB – provedení a technický popis. – Negativní zpětná vazba. – Stabilizace napětí transformátory. – Otázky a odpovědi. – Americký „radiotr“.

#### Radio 10 – Sofia

Učitel a vůdce národů J. V. Stalin. – Sovětské průkopnické radiotechniky. – Příprava 4. radiovýstavy republiky. – Jak se připravím na radiotelegrafické závody. – Radiomanipulace. – Soutěž DOSO na počest 73. narozenin J. V. Stalina. – Kursy Ústředního radioklubu. – Aktivní sovětských radioklubů. – Dělníci radiového průmyslu pomáhají radioamatérům. – 11. všeobecná výstavka prací radioamatérů a konstruktérů v SSSR. – Kolektivní amatérská stanice. – Poučný film o radioakci. – Na krátkých vlnách v ČSR. – Radiosoučásti. – Lampový buzení. – 10 W amatérský vysílač. – Jednoduchý voltmetr s žárovkou. – Upevnění elektrických. – Zkoušení emise elektronek ohmmetrem. – Data, zapojení a charakteristiky 6 V 6 (6 P 2). – Tabulka 14 evropských směšovačích elektronek. – Otázky a odpovědi.

## Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uveřejňujeme oznámení jen do elektrického rozsahu osmi tisícových řádek. Tučným písmem bude vyznačeno jen první slovo oznámení. Za tisícovou řádku se platí Kčs 18.—. Částku za inserát si sami vypočítáte a poukážete předem šekovým vplatným listem na účet 44 999 Čs. státní banky. Naše vojsko a označením inserát pro Amatérské radio. Každému inserátovi bude přijato jedno oznámení pro každé číslo AR. Uveřejněna budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechny oznámení musí být opatřena plnou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenu za každou prodávanou položku. O nepřijatých inserátech nemůžeme vést korespondenci.

Československé Aerolinie přijmou do zaměstnání několik pozemních radiotelegrafistů a radiomechaniků. Hlavní správa civilního letectví, kádrové oddělení, Praha-Ruzyně, letiště.

#### Prodám:

2 ks hustoměrů v stupnici Bě, možno měřit kys. sírovou i louh do akum. NIFE (a 50), elektr. EBF2 (150) EL 11 (150) EF 11 (100). J. Husek, Zálesná V. H. 1234 Gottwaldov I.

Zachovalé elektronky EL 11, EF 12, EF 14, EB 11, EDD 11, AK 2, 6H6, 6K7G, 6AF7G, VC1, DCH25 (a 100-250), 2 x DCG4/1000 (a 500), K. Mudruněk, Usti n. Orli. Tř. čs. armády 755.

Nife bat. 160 Ah 6 el. (9000) i jednotl. el. (1500). K. Barták, Praha 12, Slovenská 5.

Vibroplex Ryska (500), trafo 2 x 500 V/250 mA, 2 x 4 V/4A (500) 2 x 300 V/150 mA (250), elektr. KK2 (300), LS50 (350), DGG2/500 (200, 2 x LD2 (150), OS12/500 (200). J. Horský, Piešťany, Bratislavská 2003.

Reprod. Ø 26 cm 12 W s v. t., téměř nový, dok. přednes (1600), Lusk, C. Budějovice, Čechova 1264.

Univ. mer. pr. voltammeter 28 rozs. dvojn. štr. v koř. kuf. zn. Trüb-T. (7000), osciloskop bezv. prev. s LB 8 (6500), E. Lehotský, B. Bystrica, Moyzesova 15.

Lampy různ.: evrop. amer. voj. a různé součástky (50-250). Schema něm. civ. přijímačů. Seznam schémat 10 Kčs vč. pošt. V. Vit, Plzeň, Pobřežní 4.

Nedokončený Sonoretu (2000). F. Orošín, Nemšová 191 okr. Trenčín.

Torn Eb (2400). Dorda F., Komorní Lhotka 20.

Elimia, Philips 220 V (350) neb DF25, Krpal, Praha XI., Křížkovského 16.

DF 25, DC, DF, DAF11 (a 150), potřeb. EZ 11. Bednář A., Kunšát 104, Mor.

Sonoretu (2500), motor 250 W/24 V s fem. (620), transf. s rozsahy 0-6-10-15 V (530) kříd. navij. (400), elim. dle EL č. 2 r. 50 (630), elektr. mot. do vláček s převody (a 360). J. Presl, Rábí p. Hořažďovic.

RA roč. 1947 od č. 8, 48, 49, 50 (600), Kr. vl. roč. 1947 od č. 3, 48 (220). Plzák, Praha 5, Hládkov 12.

UKV přijímač. Výrobní super., 4 stupně mf kmitočet asi 7 Mc/s. Nastaven pro příjem jediného kmitočtu asi 3 m. Možná zamontovat ladící kondenzátor a cívky pro jiné rozsahy. Uplně bez elektronek 1000 Kčs. V. Kotlant, Hradec Král. I. Brynychovo nám. 438.

#### Koupím:

Bat. elektrony 1R5, 1T4, 1S5, 3S4, DK alebo DCH, DL alebo DLL21 prip. 2 x RL1P2 len v bezvadnom stave. Ondrej Viličák, Krupina, ul. 29. augusta.

AK2, AF3, AC2, AM2, AL5, ABC1, Philips 46688 koupí noutě Hodek, Praha I., Rybná 27, tel. 603-39.

RL2P3. Alois Kubiček, OEZ Letohrad.

Pomocný vysílač v bezvadném stavu, tovární. J. Procházka, Praha XVIII., Markétská čp. 1.

Radioamatéra z r. 1940, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48. Kalous Jos., Zámek, nám. 62.

2 kusy elektrony RV 2, 4 P 700. Technický krúžok Kozárovce, Slovensko.

Okamžitě DK21, DF25, DL25, DL21, i jednotlivé. Jos. Bárta, fotograf, Zákupy 242.

Sadu D11, D21, B240, KDD1, RL1P2, RL2, 4P2, P700, 1G5, 1F4, 1J6, 1E7 a jiné bat. Pacák: Zákl. II. Elektronika, úplné roč. RA knihy a katalogy elektr. čat. D. Duriška, Humenné PS 30-A.

#### Vyměním:

Hallcrafters S38, model 1947 za Kongres neb jiný super. V. Pavlát, Praha XIX., Na Čihadle 59.

EBL3 (jako FugXVI) 47-56 Mc/s a spec. voj. el. za obrazovku LB1 neb LB8 a elektrony EY51, LV1, LV4, EF14, LG9 neb jiné staré pentody, vhodné pro televizi a doplatím podle dohody. Fr. Smola, Podbořany 215.

16 + 2 elektr. Super za EK a SK 10 komplet. neb prod. (10000), J. Cimrháň, Volyně 443.

EZ8 za Torn eb, alebo za UKV přijímač. ZO ČRA pri Vyššej priemyselnej škole v Komárne.

Torn eb, bezv. jdoucí, ale bez skříně za jednofás. motor 220 V/0,5 KS. Jaroslav Matoušek, Píbram, Vrchlického 207-111.

Eliminátor pro anod. nap. —220/110 V za OM. I. dopl. J. Vopek, Kramolín 46 p. Jilovice.

#### OBSAH

K 7. květnu – Dni radia	97
Námorníci v Antarktidě se rozloučili s Klemen-tem Gottwaldem	98
Co dala naše technika světu	98
Lidový rozhlas v Číně	98
Zjišťování zatížitelnosti neznámých tlumivků	99
Časové měřítka na osciloskopu	99
O stabilitu mezifrekvencí u amatérských su- perhetech	100
Uspěšné měření proudu	100
Dělení přístrojových stupnic	101
Užitečná pomůcka do koutka radioamatéra	102
Selektivita přijímačů	103
Přijímače radiolokačních stanic	106
Kviz	108
Zajímavosti ze sovětské radiotechniky	110
Elektrofonické varhany	112
Obvody televizních přijímačů	113
Jednoduchý přijímač na 440 Mc/s	116
Ke konstrukci plynových anten	116
Pokyny pro používání radiostanic Svazarmu	117
Ionosféra	118
Současné problémy růstu sekce radio ZO Svaz- armu v Rudém Letovu	118
Naše činnost	119
Časopisy	120
Malý oznamovatel	120

#### Titulní obrázek

Využívání je mnohem účinnější, je-li použí-  
váno názorných pomůcek. Nás záber ukazuje  
mladé učně Tesly při prohlídce velkého mo-  
delu elektronek.

#### Přilohy:

Barevný obrázek A. S. Popova.  
Portrét presidenta republiky A. Zápotockého.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává Svaz spolupráci s armádou ve vydavatelském čs. branné moci NAŠE VOJSKO. Praha. Redakce Praha II, Jungmannova 24. Telefon 22-12-46, 23-76-46. Řídí František SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNÍKOV, Ing. Dr. Bohumil KVASIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SVOBODA, Ing. Jan VÁNA, laureát státní ceny, Oldřich VESELY). Telefon Fr. Smolík 23-00-62 (byť 67833). Administrace NAŠE VOJSKO, Praha II, Vladislavova 26, telefon 22-12-46, 23-76-46. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 15 Kčs, roční předplatné 180 Kčs, na 1/2 roku 90 Kčs. Předplatné lze poukázat vplatným listem Státní banky československé, číslo účtu 44999. Tiskne Naše vojsko, vydavatelská čs. branné moci. Novinová sazba po-  
volena. Dohledací poštovní úřad Praha 022. Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrácí redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena  
frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků. Toto číslo vyšlo 2. května 1953.